

**VESIHALLITUS—NATIONAL BOARD OF WATERS, FINLAND**

**Tiedotus  
Report**

**125**

**OULUJOEN VESISTÖN  
VESIEN KÄYTÖN  
KOKONAISUUNNITELMA**

**VESIHALLITUKSEN ASETTAMAN TYÖRYHMÄN EHDOTUS**

**I osa  
Suunnittelualue ja vesivarat**

**HELSINKI 1977**

**ISBN 951-46-2679-6 (koko teos)  
ISBN 951-46-2680-X (I osa)  
ISSN 0355-0745**



## SUUNNITELMAN PÄÄKOHDAT

### OSA I

1. JOHDANTO
2. YLEISKUVAUS SUUNNITTELUALUEESTA
  - 2.1 Suunnittelualan sijainti
  - 2.2 Luonnonolot
  - 2.3 Hallinnollinen jako
  - 2.4 Väestön kuvaus ja ennusteet
  - 2.5 Kaavoitus
  - 2.6 Elinkeinoelämä
3. VESIVARAT
  - 3.1 Pintavesivarat
  - 3.2 Pohjavesivarat

### OSA II

4. VESIEN NYKYINEN KÄYTTÖ JA KÄYTTÖTARPEIDEN KEHITYSENNUSTEET
  - 4.1 Vesistön käytön historia
  - 4.2 Vedenhankinta
  - 4.3 Vesistön kuormitus
  - 4.4 Oulujoen vesistön vesivoima
  - 4.5 Uitto ja vesiliikenne
  - 4.6 Tulvasuojelu, kuivatus ja kastelu
  - 4.7 Virkistys
  - 4.8 Luonnon ja vesimaiseman suojelu
  - 4.9 Kalatalous
5. TAVOITEASETTELU
  - 5.1 Yleispiirteitä tavoiteasettelusta
  - 5.2 Käyttömuotokohtainen tarkastelu

## OSA III

## 6. SUUNNITELMAVAIHTOEHDOT JA NIIDEN VERTAILU

- 6.1 Vedenhankinta
- 6.2 Jätevesikuormitus
- 6.3 Voimatalous
- 6.4 Vesistöjen säännöstely
- 6.5 Uitto ja vesiliikenne
- 6.6 Tulvasuojelu, kuivatus ja kastelu
- 6.7 Vesien virkistyskäyttö
- 6.8 Luonnon ja vesimaiseman suojelu
- 6.9 Kalatalous

## 7. SUUNNITELTUIJEN TOIMENPITEIDEN VAIKUTUS MUIHIN KÄYTTÖMUOTOIHIN

- 7.1 Vedenhankinta
- 7.2 Jätevesikuormitus
- 7.3 Voimatalous
- 7.4 Vesistöjen säännöstely
- 7.5 Uitto ja vesiliikenne
- 7.6 Tulvasuojelu, kuivatus ja kastelu
- 7.7 Vesien virkistyskäyttö. Luonnon ja vesimaiseman suojelu
- 7.8 Kalatalous

## 8. TOIMENPIDESUOSITUKSET

- 8.1 Vedenhankinta
- 8.2 Vesistöjen kuormitus
- 8.3 Voimatalous
- 8.4 Vesistöjen säännöstely
- 8.5 Uitto ja vesiliikenne
- 8.6 Tulvasuojelu, kuivatus ja kastelu
- 8.7 Vesien virkistyskäyttö
- 8.8 Luonnon ja vesimaiseman suojelu
- 8.9 Kalatalous

# OULUJOEN VESISTÖN VESIEN KÄYTÖN KOKONAISSUUNNITELMA

## OSAN I

### SISÄLLYS

1.	Johdanto	9
2.	Yleiskuvaus suunnittelualueesta	11
2.1	Suunnittelualueen sijainti	11
2.2	Luonnonolot	11
2.21	Geologiset pääpiirteet	11
2.211	Kallioperä	11
2.212	Maaperä	12
2.213	Korkeussuhteet ja topografia	14
2.22	Ilmasto	15
2.23	Kasvillisuus	19
2.24	Luonnonmaantieteelliset alueet vesistöalueella	20
2.3	Hallinnollinen jako	22
2.4	Väestön kuvaus ja ennusteet	23
2.41	Kainuu	23
2.42	Oulujokivarsi	24
2.5	Kaavoitus	26
2.51	Kainuu	26
2.52	Oulujokivarsi	27
2.6	Elinkeinoelämä	27
2.61	Kainuu	27
2.62	Oulujokivarsi	28
3.	Vesivarat	29
3.1	Pintavesivarat	29
3.11	Vesistön yleiskuvaus	29
3.111	Ala-Oulujoen alue	31
3.112	Ylä-Oulujoen alue	32
3.113	Oulujärven alue	33
3.114	Hyrnsalmen reitin alaosa	33
3.115	Kiantajärven alue	34
3.116	Vuokkijärven vesistöalue	35

3.117	Luvanjoen vesistö	36
3.118	Nuasjärven -Kiimasjärven alue	37
3.119	Ontojärven-Lentuan alue	38
3.12	Vedenkorkeudet ja virtaamat	45
3.13	Vesistöjen veden laatu ja käyttökelpoisuus	50
3.131	Veden laadun yleiskuvaus	50
3.132	Vesien käyttökelpoisuusluokituksen periaatteet	52
3.133	Veden laatu ja käyttökelpoisuus alueittain	59
3.133.1	Merialue ja rannikkoalue	59
3.133.11	Merialue	59
3.133.12	Rannikkoalue	63
3.133.2	Oulujoki	63
3.133.3	Oulujärven alue	68
3.133.4	Hyrnsalmen reitti	73
3.133.5	Sotkamon reitti	83
3.2	Pohjavesivarat	93
3.21	Kainuu	93
3.22	Oulujokivarsi	96
3.23	Yhteenvedo	102

## OSAN I KUVAT

- 1/1 Suunnittelualueen sijainti
- 1/2.2 Sade- ja säähavaintoasemat
- 2/2.2 Keskimääräinen sademäärä vv. 1931-1960
- 3/2.2 Sadepäivien lukumäärä vv. 1931-1960
- 1/2.3 Suunnittelualueen hallinnollinen jako
- 1/3.1 Oulujoen vesistöaluejako
- 2/3.1 Hydrologiset havaintoasemat
- 3/3.1 Oulujoen vesistössä virtaavat vesi- ja ainemäärät
- 4/3.1 Oulujoen vesistön veden laadun luokitus värin perusteella
- 5/3.1 Suurimpien järvien happipitoisuuksia kevättalvella 1970, 1971 ja 1972
- 6/3.1 Oulujoen vesistön käyttökelpoisuusluokitus
- 7/3.1 Happipitoisuus merialueella avovesikautena
- 8/3.1 Happipitoisuus merialueella talvikautena
- 9/3.1 KHT merialueella avovesikautena
- 10/3.1 KHT merialueella talvikautena
- 11/3.1 Fosforipitoisuus merialueella avovesikautena
- 12/3.1 Fosforipitoisuus merialueella talvikautena
- 13/3.1 Typpipitoisuus merialueella avovesikautena
- 14/3.1 Typpipitoisuus merialueella talvikautena
- 15/3.1 Perustuotanto sekä havaintopisteet merialueella
- 16/3.1 Perustuotannon ajallinen jakauma merialueella
- 17/3.1 Oulujärven happipitoisuus huhtikuussa 1964
- 18/3.1 Oulujärven happipitoisuus huhtikuussa 1974
- 19/3.1 Oulujärven happipitoisuus elokuussa 1974
- 20/3.1 Oulujärven happipitoisuus lokakuussa 1974
- 21/3.1 Oulujärven  $\text{KMnO}_4$ -kulutus huhtikuussa 1964

- 22/3.1 Oulujärven  $\text{KMnO}_4$ -kulutus huhtikuussa 1974
- 23/3.1 Oulujärven  $\text{KMnO}_4$ -kulutus elokuussa 1974
- 24/3.1 Oulujärven  $\text{KMnO}_4$ -kulutus lokakuussa 1974
- 25/3.1 Oulujärven happamuus huhtikuussa 1974
- 26/3.1 Oulujärven happamuus elokuussa 1974
- 27/3.1 Oulujärven happamuus lokakuussa 1974
- 28/3.1 Oulujärven ligniinipitoisuus huhtikuussa 1974
- 29/3.1 Oulujärven ligniinipitoisuus elokuussa 1974
- 30/3.1 Oulujärven ligniinipitoisuus lokakuussa 1974
- 1/3.2 Pohjavesivarat



## 1. J O H D A N T O

Tämän hetken suunnittelutoimintaa sävyttää tietty kokonaisvaltaisuus, joka pyrkii olemaan sekä ajallista että alueellista ja pyrkii ottamaan huomioon kaikki toiminnot.

Vesien käytön kokonaissuunnittelun merkitys on oivallettu määriteltäessä vesihallinnon toimintamuotoja vesihallintolaissa.

Vesien käytön kokonaissuunnittelun tarve tunnetaan kipeimmin siellä missä eri käyttömuodot voimakkaasti kilpailevat mahdollisuuksistaan. Toisaalta kokonaissuunnittelun tarve on myös suuri siellä missä jotkut vesien käyttömuodot ovat muiden suhteen saavuttaneet ylivoimaisen aseman.

Oulujoen vesistön vesien käytön kokonaissuunnittelu käynnistyi syksyllä 1973 vesihallituksen asettaessa työryhmän tehtävää suorittamaan. Työryhmään kuuluvat Kainuun vesipiirin vesitoimistosta dipl.ins. Seppo Moilanen puheenjohtajana, dipl.ins. Onni Heikkinen, dipl.ins. Hannu Huotari, dipl.ins. Erkki Ollila, ins. Erkki Susi, ins. Pekka Kiviniemi, limnologi Sirkka-Liisa Markkanen ja Oulun vesipiirin vesitoimistosta limnologi Urpo Myllymaa. Suunnitteluun ovat lisäksi osallistuneet tekn. yo Eevaliisa Krogerus ja LuK Juha Laikari.

Ennen varsinaisen kokonaissuunnittelun aloittamista on tehty asiaa valmistelevaa työtä. Vesihallituksen toimeksiannosta on Insinööritoimisto Jaakko Pöyry & Co laatinut "Kainuun alueen teollisuusvedet" nimisen selvityksen. Kainuun vesipiirin vesitoimistossa on laadittu vesihallituksen tiedotussarjassa n:o 33 julkaistu "Kainuun vesivarojen ja niiden käytön kokonaisinventointi". Oulun ja Kainuun vesipiireissä on seutukaavaliittojen tarpeisiin tehty vesihuollon ja vesiensuojelun yleissuunnitelmia.

Suunnittelutyötä seuraamaan on vesihallitus kutsunut eri etupiirejä sekä suunnittelualueen osia edustavan neuvottelukunnan. Neuvottelukunta koostuu seuraavien virastojen tai järjestöjen edustajista:

Vesihallitus

Kainuun vesipiirin vesitoimisto

Oulun vesipiirin vesitoimisto

Oulun lääninhallitus

Metsähallitus

Tie- ja vesirakennushallitus  
Riista- ja kalatalouden tutkimuslaitos  
Kainuun Seutukaavaliitto  
Pohjois-Pohjanmaan seutukaavaliitto  
Kainuun maakuntaliitto  
Keskusmetsälautakunta Tapio  
Kainuun vesiensuojeluyhdistys ry  
Oulun vesiensuojeluyhdistys ry  
Kainuun Luonto ry  
Maatalouskeskusten Liitto ry  
Suomen Metsäteollisuuden Keskusliitto ry  
Oulujoen Uittoyhdistys  
Suomen Kalamiesten Keskusliitto ry  
Suomen Kalastusyhdistys  
Suomen Teollisuusliitto  
Suomen Voimalaitosyhdistys ry  
Kainuun matkapalvelu ry  
Oulujärven rannanomistajain yhdistys ry

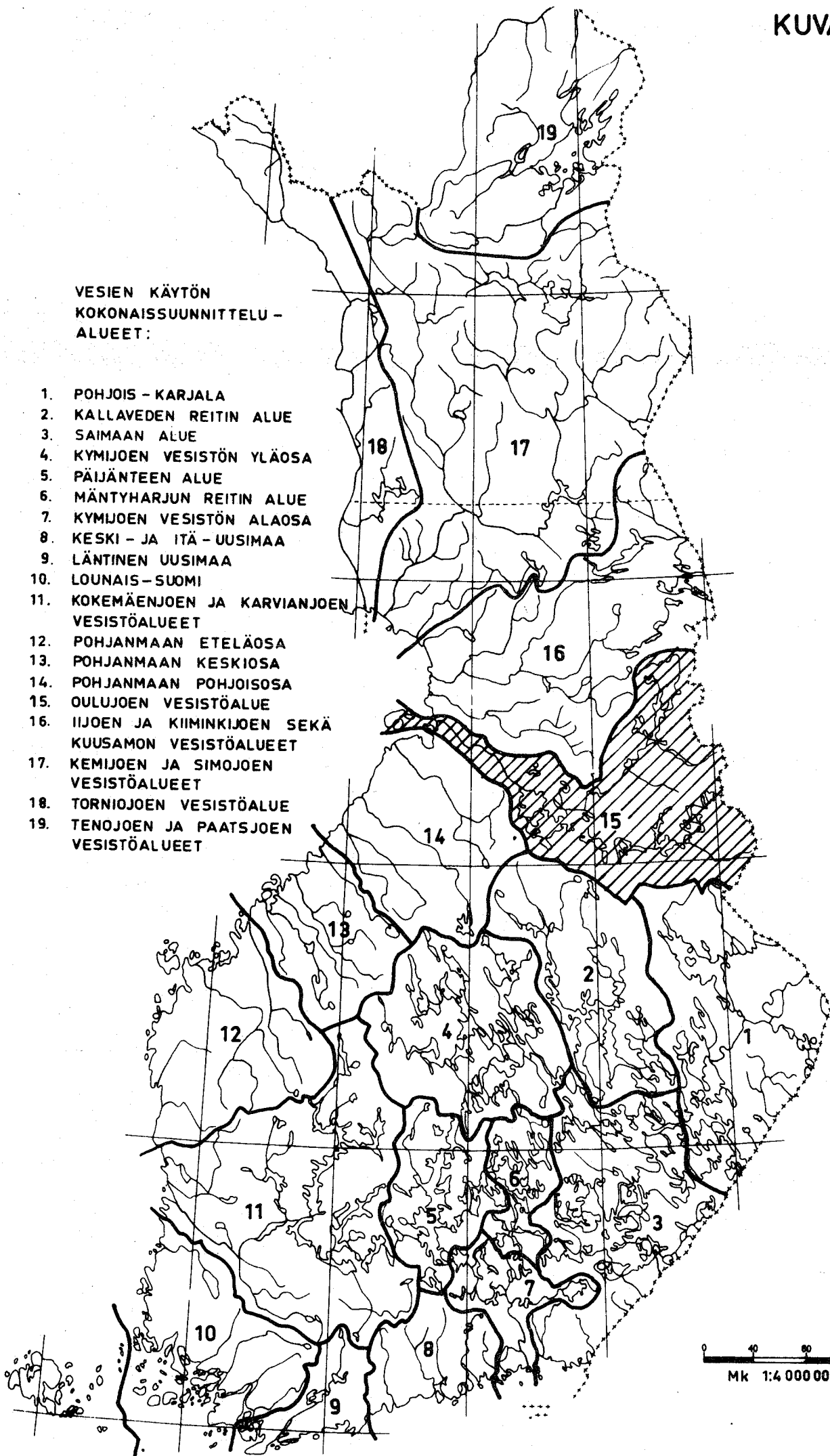
Suunnittelualan sijainti ilmenee kuvasta 1/1.

Kokonaissuunnitelma jakaantuu kolmeen osaan seuraavasti:

- I Suunnitteluala ja vesivarat
- II Vesien nykyinen käyttö, ennusteet ja tavoitteet
- III Suunnitelmavaihtoehdot ja toimenpidesuosituks

VESIEN KÄYTÖN  
KOKONAISUUNNITTELU -  
ALUEET:

1. POHJOIS - KARJALA
2. KALLAVEDEN REITIN ALUE
3. SAIMAAN ALUE
4. KYMIJOEN VESISTÖN YLÄOSA
5. PÄIJÄNTEEN ALUE
6. MÄNTYHARJUN REITIN ALUE
7. KYMIJOEN VESISTÖN ALAOSA
8. KESKI - JA ITÄ - UUSIMAA
9. LÄNTINEN UUSIMAA
10. LOUNAIS - SUOMI
11. KOKEMÄENJOEN JA KARVIANJOEN  
VESISTÖALUEET
12. POHJANMAAN ETELÄOSA
13. POHJANMAAN KESKIOSA
14. POHJANMAAN POHJOISOSA
15. OULUJOEN VESISTÖALUE
16. IJOEN JA KIIMINKIJOEN SEKÄ  
KUUSAMON VESISTÖALUEET
17. KEMIJOEN JA SIMOJOEN  
VESISTÖALUEET
18. TORNIOJOEN VESISTÖALUE
19. TENOJOEN JA PAATSJOEN  
VESISTÖALUEET



## 2. YLEISKUVAUS SUUNNITTELUALUEESTA

### 2.1 SUUNNITTELUALUEEN SIJAINTI

Oulujoen vesistöalue muodostuu pääpiirteittäin Oulujoesta, Oulujärvestä, Hyrynsalmen ja Sotkamon reiteistä. Se on kuudenneksi suurin Suomen päävesistöalueista. Vesistöalueen pinta-ala on 22 572 km<sup>2</sup>. Hyrynsalmen reitin vesistöalueen ala on 8 629 km<sup>2</sup> ja Sotkamon reitin 7 254 km<sup>2</sup>. Järvisyys alueella on 11,4 %. Vesistöalue ulottuu itä-länsisuunnassa Perämerestä Neuvostoliiton rajaan, osittain rajan ylikin. Pohjois-eteläsuunnassa alue on leveimmillään lähellä Neuvostoliiton rajaa Itä-Kainuussa ulottuen Kuusamon eteläosista Kuhmon ja Nurmeksen rajoille.

Oulujoen vesistöalueeseen rajoittuvat vesistöalueet ovat kaakossa ja etelässä Vuoksen vesistöalue, lounaassa Siikajoen, lännessä Temmesjoen, luoteessa Kiiminginjoen, pohjoisessa Iijoen, koillisessa Neuvostoliiton puolelle laskeva Kemijoen vesistöalue ja idässä rajan takana itään laskevat vesistöalueet.

Oulujoen vesistöalueesta Oulujoen alajuoksu Utajärveltä alaspäin laskeaan kuuluvaksi Pohjois-Pohjanmaahan. Utajärveltä ylöspäin vesistöalue kuuluu Kainuuseen.

### 2.2 LUONNONOLO

#### 2.21 Geologiset pääpiirteet

##### 2.211 Kallioperä

Suomen kallioperän muodostavat suurimmaksi osaksi magmakivilajit ja kiteiset liuskeet. Eräillä seuduilla tavataan lisäksi vähän sedimenttikivilajeja. Yleensä kallioperän ja sen päällä olevien maalajien välillä on jyrkkä raja. Kallioperä on Suomen peruskalliota, joka kuuluu maailman vanhimpiin, prekambriisiin muodostumiin, maaperä taas on muodostunut kallioperästä viimeisen jääkauden aikana. Maapallon vanhimmat kivet ja mineraalit ovat ajoitusten mukaan vähintään 3 miljardin vuoden ikäisiä, Suomen vanhimpien, Kainuun graniittigneissin iäksi on saatu 2,7 miljardia vuotta, liuskevyöhykkeiden kivilajien ikä on n. 1,8 miljardia vuotta.

Kainuun kallioperä kuuluu Suomen karjalaiseen vyöhykkeeseen. Karjalainen pääalue jakaantuu toisaalta graniittivaltaisiin, toisaalta liuskevaltaisiin alueisiin. Kainuun itäosassa on laaja gneissigraniittialue, joka muodostaa 80-100 km:n levyisen yhtenäisen vyöhykkeen pitkin Neuvostoliiton rajaa ja ulottuu myös rajan taakse. Karjalaisella gneissigraniittialueella tavataan myös liuskeita, jotka ovat alueen vanhimpia muodostumia. Selvin ja yhtenäisin näistä on Kuhmon-Suomussalmen jakso, joka koostuu lähes yksinomaan emäksisistä metavulkaniiteista. Ns. Kainuun liuskealue ulottuu Valtimolta Oulujärven ja Puolangan kautta Pudasjärvelle saakka. Siellä vallitsevat kalevalaiset liuskemuodostumat, jotka käsittävät kvartsiitteja, fylliittejä, kiilleliuskeita ja kiillegneissejä. Lisäksi Kainuussa on graniittialueita, joiden kivilajit lävistävät myös nuorempia, karjalaisten muodostumien liuskeita.

Oulujärven alapuolella Oulujoen vesistöalueella on lähelle Vaalaa ulottuva Pohjois-Pohjanmaan liuskealue, joka on enimmäkseen Oulujoen pohjoispuolella. Siinä esiintyy pääasiassa kiilleliuske- ja kvartsiittijaksoja Vaalan ja Utajärven alueilla. Muhokselta Ouluun kulkee joen pohjoispuolella kapea graniittivyöhyke. Samalla alueella jokeen rajoittuu sen eteläpuolelta jotunilaisiin sedimenttikivilajeihin kuuluva huomattavasti edellä mainittuja muodostumia nuorempi savihietakivialue, ns. Muhoksen muodostuma. Tämä ulottuu rannikolta noin 50 km sisämaahan.

## 2.212 Maaperä

Kallioperää peittää yleensä löyhärakenteisten maalajien muodostama maaperä. Maaperä on syntynyt Kainuussa kuten koko Suomessa viimeisen geologisen kauden, kvartaarikauden aikana eli noin miljoonan viimeisen vuoden aikana. Kainuun aluetta peittävän moreenikerroksen suuntautuneisuus ja jäätikön kulutusmerkit osoittavat viimeisen jääkauden suunnan, joka on alueella ollut läntinen tai länsiluoteinen. Pääosat Kainuun alueesta vapautuivat jo varhaisessa sulamisvaiheessa jäätiköstä eivätkä joutuneet veden peittoon. Tältä supra-akvaattiselta alueelta puuttuvat Itämeren kehitysvaiheiden aikana syntyneet savet. Jääkauden jälkeinen maaperää muokkaava toiminta on ollut vähäistä maalajien muodostajana. Vain turvemaiden muodostuminen on ollut jääkauden jälkeen huomattava maaperää muuttava tekijä. Nykyisin turpeen paksuuskasvu on Pohjois-Suomessa 0,5 mm/v.

Jääkaudella syntynyt moreeni peittää Kainuussa laajimmat alueet. Moreenin paksuus alueella on yleensä huomattavasti pienempi kuin koko Suomessa keskimäärin. Moreeni esiintyy tavallisesti ohuena moreeniverhona, joka ohenee vaarojen ja kohoumien huippuja kohti tasoittaen kallioperän muotoja. Vedenjakajien ja harjujaksojen yhteydessä on yleisesti moreenikumpuja, jotka muodostavat vaihtelevan kumpumaaston. Laajoilla alueilla tavataan drumlineja, jotka esiintyvät usein rinnakkaisina jonoina muistuttaen harjuja. Koostumukseltaan Kainuun moreeni on yleensä hiekka- tai soramoreenia, jolle on ominaista hietaisuus ja vähäkivisyys. Vain kalliopaljastumien ja suurten korkeuserojen alueella moreeni on kivistä.

Jäätikön sulamisvaiheen sulavesien kuljettama ja lajittelema glasifluviaalinen aines esiintyy harjuina niissä olevine tasanteineen ja kuoppakenttineen sekä muina glasifluviaalisina kasautumina. Suurimmat harjujakso suuntautuvat idästä länteen. Korkeimmissa selänteissä ja vaarojen rin-teillä glasifluviaalinen aines on joko soraa tai kivikkoa. Alavimmilla alueilla se muuttuu hiekaksi. Supra-akvaattisella alueella hiekkakankaista nousee hiekkarinteisiä, kivikko- ja louhikkolakisias harjuja.

Rantahiekat ovat yleensä harjujaksojen yhteydessä, missä ne leviävät tasaisina peitteinä tai matalina kumpuina. Maankohoamisesta johtuen rantamuodostumat ovat yleisimpiä Kainuun länsi- kuin itäosissa. Rantakerrokset ovat yleensä 0,5-2 m paksua.

Tuulen kasaamat dyynit ovat yleisimpiä Kainuun länsiosissa. Vaalan harjujakson yhteydessä tavataan 4-6 m korkeita lentohiekkakumpuja. Eläviä dyynejä Kainuussa tavataan vain laskettujen järvien Hiisijärven ja Hietajärven entisellä pohjalla ja lähiympäristössä. Aines dyyneissä on hyvin lajittunutta, enimmäkseen hietaa.

Hiesu- ja saviesiintymät ovat Kainuussa harvinaisia länsiosien subakvaattisia alueita lukuunottamatta.

Kivennäismaalajit ovat monin paikoin turpeen peittämiä. Turvekerrokset peittävät noin 34 % Kainuun pinta-alasta. Eniten soita, yli 60 % pinta-alasta, on tasaisilla vedenjakaja-alueilla. Soiden osuus on vähäisin 10-20 %, Kainuun liuskealueella Oulujärven koillis- ja kaakkoispuolella. Suokerrostumien paksuus vaihtelee 0,3-8 m. Niiden keskisyvyys on kuitenkin yleensä alle 2 m. Turvekerrostumat koostuvat Kainuussa kuten

muuallakin Pohjanmaan aapasuoalueella rahka- ja saraturpeista. Turpeet ovat yleensä heikosti maatuneita.

Oulujoen varrella on runsaasti hiekkaa ja hietaa. Alajuoksulla joen pohjoispuoli on moreenialuetta, eteläpuolella on hiekkaa ja hietaa, osittain harjuainesta ja savi-hiesuesiintymiä. Soiden osuus on suurimmillaan yli 60 % maa-alasta Utajärven seuduilla laskien joen alajuoksulla 30-40 %:iin.

## 2.213 Korkeussuhteet ja topografia

Oulujoen vesistöalueella maasto kohoaa tasaisesti sisämaahan päin. Oulujärven itäpuolella suuret osat maa-alasta ovat yli 200 metrin yläpuolella. Vesistöreitit ulottuvat kuitenkin pitkälle itään ja koilliseen ympäristöään matalampina; sekä Kiantajärven pinta Hyrynsalmen reitin latvoilla että Änätijärven pinta Sotkamon reitin latvoilla ovat alle 200 metrin korkeudella. Korkeimmat paikat alueella ovat Kainuun liuskevyöhykkeellä, Paljakka 384 m, Iso Tuomivaara 387 m ja Vuokatti 351 m.

Relatiiviset korkeussuhteet alueella vaihtelevat tasangosta vuorimaahan. Granön relatiivisia korkeuksia koskevan luokituksen mukaan rannikolta Kainuun länsiosiin ulottuu lakeus, jolla korkeuserot ovat 5-10 m. Oulujärven ympäristö kuuluu kankaremaahan, jonka korkeuserot ovat 10-20 m. Kainuun liuskealue kuuluu vuorimaahan, korkeuserot 50-200 m ja itäosat Kainuuta hie-  
man tasaisempaan mäkimaahan, korkeuserot 20-50 m.

Suomen alueella tapahtuu maankohoamista. Sen nopeus on suurin, n. 9 mm/v, Perämeren rannikolla ja vähenee pohjoiseen, itään ja etelään siirryttäessä. Oulujärven länsipäässä maankohoaminen on 8,2 mm/v, itäpäässä 7,2 mm/v ja Kainuun itäosissa 6 mm/v. Oulujärven luusua on altaan luoteispäässä, jossa maankohoaminen on suurinta. Tämän vuoksi tapahtuu pitkän ajanjakson kuluessa vedenpinnan nousua rantaan nähden eli transgressiota, joka lisääntyy itään päin, koska järvi kallistuu samaan suuntaan. Tämä näkyy järven itäosissa harjurantojen vyörymisenä. Pitkänä ajanjaksona myös laskujoen virtausnopeus pienenee kaltevuuden pienetessä.

Maaston keskikaltevuus on Oulujoen alajuoksulla pienin, alle 2 %. Itään päin keskikaltevuus kasvaa, suurimmillaan se on Oulujärven itäpuolella,

Kainuun liuskevyöhykkeellä, jolla se on yli 8 %. Itä-Kainuussa keski-  
kaltevuus on 6-8 %.

## 2.22 I l m a s t o

Suomen sijainti  $60^{\circ}$  ja  $70^{\circ}$  leveyspiirin välissä on auringon säteilyn kannalta epäedullinen. Suomen kuuluminen lämmintä ilmaa tuovien lounaisuulten vyöhykkeeseen vähentää kuitenkin haittaa huomattavasti niin, että lämpötila on ollut  $6^{\circ}\text{C}$ - $10^{\circ}\text{C}$  korkeampi kuin vastaavan vyöhykkeen keskimääräinen lämpötila 1900-luvun ensimmäisellä 30-vuotiskaudella suoritettujen laskelmien mukaan. Oulujoen vesistöalueella olevat säähavainto-  
asemat on esitetty kuvassa 1/2.2.

Oulujoen vesistön alueella ilmasto muuttuu mantereellisemmaksi rannikolta sisämaahan päin. Lämpökäyrät kulkevat alueella suurin piirtein luoteesta kaakkoon. Vuoden keskilämpötila (1931-60) on Oulun seudulla  $+2 - +2,5^{\circ}\text{C}$ , Oulujärven seuduilla n.  $+2^{\circ}\text{C}$ , alueen itäosissa  $1,5-0,5^{\circ}\text{C}$  laskien etelästä pohjoiseen. Heinäkuun keskilämpötila on rannikolla hieman yli  $16^{\circ}\text{C}$  ja alueen itäosissa vähän alle  $15^{\circ}\text{C}$ . Helmikuun keskilämpötila on Oulun seudulla  $-9 - -10^{\circ}\text{C}$ , Kainuun koillisosissa n.  $-12^{\circ}\text{C}$  ja eteläosissa n.  $11^{\circ}\text{C}$ . Lämpötilan vuosivaihtelu on Oulun seudulla n.  $26^{\circ}\text{C}$  ja Kainuun kaakkoisosissa yli  $28^{\circ}\text{C}$ . Termisen kasvukauden pituus on Oulun seudulla n. 148 päivää, vesistöalueen kaakkoisimmassa osassa n. 145 päivää ja koillisimmassa osassa Kuusamon etelärajan tienoilla n. 130 päivää.

Keskimääräinen korjaamaton vuosisadanta on taulukon 1/2.2 ja kuvan 2/2.2 mukaan Oulun seudulla rannikolla n. 500 mm. Kainuun koillisosissa se on n. 550 mm ja kaakkoisosissa n. 600 mm. Kostutus- ja tuulivirheen suhteen korjattu vuosisadanta on Oulun seudulla n. 550 mm, alueen koillisosissa 600-650 mm ja kaakkoisosissa 700-750 mm. Keskimääräiset kuukausittaiset sademäärät ovat suurimmat kesäkuukausina, jolloin yleensä esiintyy kuurosateita ja pienimmät kevättalvella helmi-huhtikuussa. Sadepäivien lukumäärä keskimäärin vuosina 1931-60 on esitetty taulukossa 2/2.2 ja kuvassa 3/2.2. Sadepäivien lukumäärä on yleensä suurin syksyllä. Alueellisesti poutapäivien lukumäärä vähenee suurin piirtein lännestä itään siirryttäessä. Korjattuja sadanta-arvoja käyttäen vesitase-menetelmällä määritetty vuosihaihdunta on Oulun seudulla hieman alle 300 mm, Oulujärven

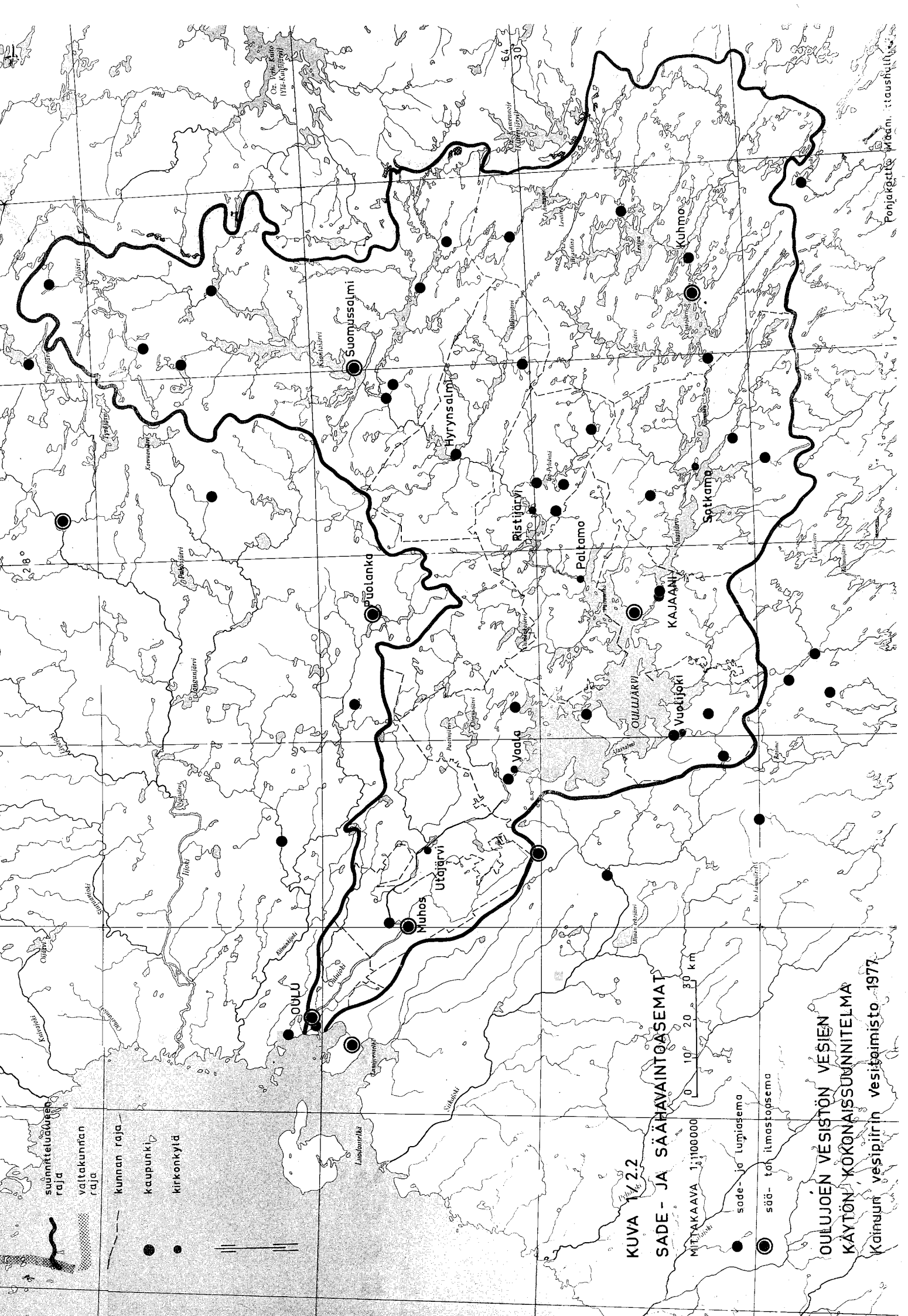


seudulla vesistöalueen suurin, yli 400 mm, Kainuun koillisosissa n. 300 mm ja kaakkoisosissa n. 350 mm.

Pysyvän lumipeitteen keskimääräinen tuloaika on rannikolle 25.11. (1892-1944), Kajaanin tienoille ja Kainuun kaakkoisosiin 15.11. ja Kainuun koillisosiin 31.10.-5.11. Pysyvä lumipeite häviää metsistä Oulun tienoilla keskimäärin 10.-15.5., Kainuun kaakkoisosissa 20.5. ja koillisosissa 25.5. jälkeen. Aukeilta paikoilta lumi häviää 10-15 vuorokautta aikaisemmin. Lumen keskimääräinen syvyys 15.3. on Oulussa n. 50 cm, Kajaanin seudulla 60 cm ja Kainuun itäosissa 80 cm. Lumen keskimääräinen vesi-arvo maaliskuun 16 päivänä (1931-60) on ollut rannikolla n. 100 mm, vesistöalueen koillisosissa n. 170 mm ja kaakkoisosissa 180 mm. Lumen osuus vuoden sadannasta on alueella keskimäärin 40 %.

Tuulisuhteiden tarkastelu perustuu Kajaanin lentoaseman tavanomaisiin synoptisiin tuulihavaintoihin vuosilta 1957-1965.

Vuotuisen jakautuman mukaan tuulet puhaltavat yleisimmin etelästä ja lännestä. Näiden jälkeen ovat seuraavaksi yleisimpiä kaakkois- ja lounaistuulet esiintyen jokseenkin yhtä usein. Harvinaisimpia ovat pohjois- ja luoteistuulet. Keväällä yleisimmät tuulen suunnat ovat etelästä ja lännestä. Näiden jälkeen tulevat lounais- ja kaakkoistuulet. Kovia tuulia tulee joskus koillisesta ja lännestä. Kesällä ovat yleisimpiä länsi-, etelä- ja kaakkoistuulet. Kesällä kovat tuulet ovat harvinaisempia kuin keväällä. Syksy on tuulisin näistä kolmesta vuodenajasta. Yleisin tuulen suunta on tällöinkin etelästä.



suunnittelualueen  
raja  
valtakunnan  
raja  
kunnan raja  
kaupunki  
kirkonkylä

MITTAKAAVA 1:100000  
SADE- JA SÄÄHAVAINTOASEMAT

0 10 20 30 km

sade- ja lämpöasema  
sää- tai ilmastopasema

OULUJOEN VESISTÖN VESIEN  
KÄYTÖN KOKONAISSUUNNITELMA  
Kainuun vesipiirin vesitoimisto 1977

KUVA 2/22

# KESKIMÄÄRÄINEN SADEMAÄRÄ (mm) vv. 1931-1960

KUHMO

mm

SOTKAMO

VIHTAMOJÄRVI

70

60

50

40

30

20

10

II

IV

VI

VIII

X

XII

II

IV

VI

VIII

X

XII

KAJAANI

VAALA, JAALANKA

70

60

50

40

30

20

10

II

IV

VI

VIII

X

XII

II

IV

VI

VIII

X

XII

SUOMUSSALMI

OULU

70

60

50

40

30

20

10

II

IV

VI

VIII

X

XII

II

IV

VI

VIII

X

XII

KUVA 3/22

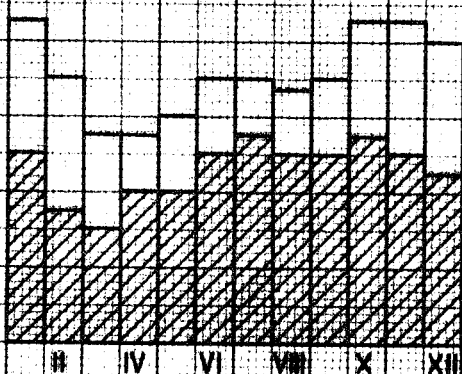
# SADEPÄIVIEN LUKUMÄÄRÄ v.v. 1931-1960

Sademäärä  
 $< 0.1\text{mm}$

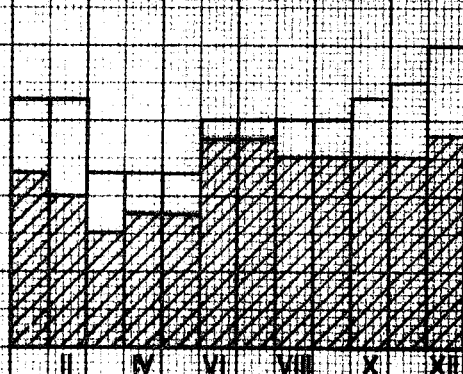
Sademäärä  
 $\geq 0.1\text{mm}$

KUHMO

SOTKAMO,  
 VIHTAMOJÄRVI

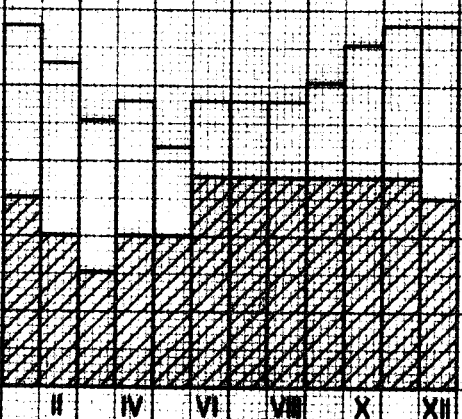


20  
16  
12  
8  
4

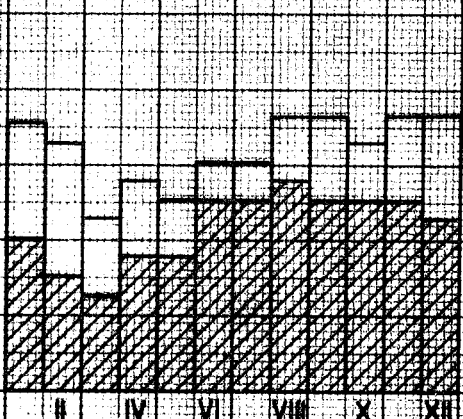


KAJAANI

VAALA, JAAALANKA

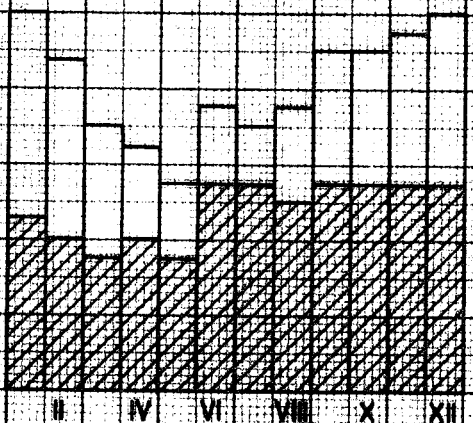


20  
16  
12  
8  
4

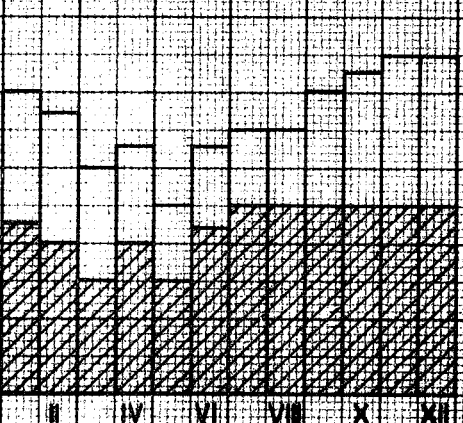


SUOMUSSALMI

OULU



20  
16  
12  
8  
4



KESKIMÄÄRÄINEN SADEMÄÄRÄ (mm) vuosina 1931-1960 (Helimäki 1967)

TAULUKKO 1/2.2

N:o	Asema	Kuuauudet												Vuosi
		I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	
176	Kuhmo	33	24	24	31	39	68	76	68	60	54	40	34	551
178	Sotkamo, Vihta- mojärvi	32	26	22	28	33	65	75	67	62	55	40	37	547
179	Kajaani	34	27	24	35	38	67	72	72	63	53	43	36	564
182	Ristijärvi, Hiisijärvi	34	29	24	32	36	67	77	69	68	58	43	35	572
184	Vaala, Jaalanka	25	20	17	28	34	58	63	74	55	48	37	29	488
190	Suomussalmi	31	28	23	34	40	72	74	70	63	55	43	36	569
191	Oulu	33	28	23	34	32	49	70	65	57	46	41	36	514

SADEPÄIVIEN (A  $\geq$  0,1 mm), (B  $\geq$  1,0 mm) LUKUMÄÄRÄ 1931-1960 (Helimäki 1967)

A = heikko sade B = kohtalainen

TAULUKKO 2/2.2

N:o	Asema	Kuukaudet												
		I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	Vuosi
176	Kuhmo	17 10	14 7	11 6	11 8	12 8	14 10	14 11	13 10	14 10	17 11	17 10	16 9	170 110 A B
178	Sotkamo, Vihta- mojärvi	13 9	13 8	9 6	9 7	9 7	12 11	12 11	12 10	12 10	13 10	14 10	16 11	144 110 A B
179	Kajaani	19 10	17 8	14 6	15 8	12 8	15 11	15 11	15 11	16 11	18 11	19 11	19 10	194 116 A
182	Ristijärvi, Hiisi- vaara	16 10	15 9	12 6	12 9	11 8	15 12	14 11	15 11	16 11	16 11	17 10	16 10	175 118 A
184	Vaala, Jaalanka	14 8	13 6	9 5	11 7	10 7	12 10	12 10	14 11	14 10	13 10	14 10	14 9	150 103 A B
190	Suomussalmi	20 9	17 8	14 7	13 8	11 7	15 11	14 11	15 10	18 11	18 11	19 11	20 11	194 115 A B
191	Oulu	16 9	15 8	12 6	13 8	10 6	13 9	14 10	14 10	16 10	17 10	18 10	18 10	176 106 A

TAULUKKO 3/2.2 KEVÄÄN, KESÄN JA SYKSYN TUULIJAKAUTUMAT PROSENTTEINA

<u>Kevät</u>	N	NE	E	SE	S	SW	W	NW	yht.
solmua									
1 - 6	3,6	4,5	3,6	6,0	12,8	8,0	7,8	4,1	50,4
7 - 21	2,8	6,1	6,1	5,5	6,2	4,2	5,8	3,1	39,8
yli 21		+					+		
yht.	6,4	10,6	9,7	11,5	19,0	12,2	13,6	7,2	90,2
<u>Kesä</u>	N	NE	E	SE	S	SW	W	NW	yht.
solmua									
1 - 6	3,6	6,0	5,4	9,2	11,0	5,5	7,9	5,1	53,7
7 - 21	3,4	5,6	6,0	5,0	4,6	3,8	8,0	4,7	41,1
yli 21								+	
yht.	7,0	11,6	11,4	14,2	15,6	9,3	15,9	9,8	94,8
<u>Syksy</u>	N	NE	E	SE	S	SW	W	NW	yht.
solmua									
1 - 6	2,8	5,6	6,2	7,1	14,4	7,0	4,5	2,5	50,1
7 - 21	2,7	4,3	5,7	6,5	8,4	5,0	8,0	6,0	46,6
yli 21							0,1	+	
yht.	5,5	9,9	11,9	13,6	22,8	12,0	12,6	8,5	96,7

## 2.23 Kasvillisuus

Suomi kuuluu lähes kokonaan havumetsävyöhykkeeseen. Suomen metsäkasvillisuusvyöhykkeiden jaossa vesistöalue luetaan kuuluvaksi Pohjanmaan vyöhykkeeseen lukuunottamatta Hyrynsalmen reitin latvaosia Kuusamon rajoilla, jotka kuuluvat Peräpohjolaan. Luonnonkasvillisuus alueella koostuu pääasiassa metsistä ja soista.

Metsäkasvillisuus on alueella vallitsevin kasvillisuusmuoto. Metsämaan osuus koko maa-alasta vaihtelee. Kainuun liuskevyöhykkeen itäpuolella on metsämaata suurella alueella yli 80 % maa-alasta. Kasvillisen metsämaan osuus lisääntyy siirryttäessä rannikolta sisämaahan vesistöalueen latvoille ollen rannikolla 41-50 % ja kaakkoisosissa aluetta yli 70 % maa-alasta.

Mäntyvaltaisten metsien osuus on suurin Oulujärven alapuolella ja osittain itä- ja pohjoisosissa aluetta (50-70 %). Kuusivaltaisia metsiä on eniten Kainuun liuskealueella (50-60 %) sekä Kainuun koillisosissa ja Pohjois-Pohjanmaan liuskealueella Oulujoen pohjoispuolella (40-50 %).

Vallitsevat metsätyypit alueella ovat Vaccinium-tyyppi eli puolukka-tyyppi Oulujoen eteläpuolella ja Kainuun kaakkoisosissa, Vaccinium-Myrtillus-tyyppi (puolukka-mustikka) Oulujärveltä itään ja Empetrum-Vaccinium-tyyppi (variksenmarja-puolukka) Oulujoen pohjoispuolella. Kaksi viimeksi mainittua luetaan kuuluvaksi pohjoisiin metsätyyppeihin.

Suotyypeistä yleisimpiä alueella ovat rämeet, joiden osuus suoalasta on yli 60 % Oulujärven länsipuolella ja Kainuun kaakkoisosissa. Kainuun liuskealueilla rämeiden osuus on pienin, 30-40 % suoalasta. Nevojen osuus on suurin 40-50 % koko suoalasta, Oulujärven länsipuolella. Muualla nevojen osuus vaihtelee 10-40 %:iin kasvaen Etelä-Kainuusta koilliseen. Korpia on runsaimmin Kainuun liuskevyöhykkeellä, jossa niiden osuus on 30-40 % suoalasta. Vähiten niitä on Oulujoen varrella ja Kainuun koillisosissa, joissa niiden osuus on alle 10 % suoalasta.

## 2.24 Luonnonmaantieteelliset alueet vesistöalueella

Luonnonmaantieteellisten seikkojen perusteella voidaan tietty alue jakaa osaluoksiin, jotka ovat olosuhteiltaan ja maisemaltaan samantyyppisiä. Oulujoen vesistöalue kuuluu Kulttuuri- ja Luonnon-Suomen rajavyöhykkeeseen, jolla lounaasta koilliseen siirryttäessä ihmisen vaikutus maisemaan vähenee: peltoalat pienenevät, tiestö harvenee, väestökeskukset pienenevät ja niitä on yhä harvemmassa.

Luonnonmaantieteellisesti Oulujoen vesistö voidaan jakaa neljään alueeseen, jotka ovat Oulujoen varsi, Oulujärven alue, Kainuun vaara-alue ja Itä-Kainuun järviolue.

Oulujoen varrella kallioperän muodostavat kiteiset liuskeet, graniitit ja Muhoksen muodostuman sedimenttipatja. Maaperässä paksut maalajikerrokset



peittävät peruskalliota. Hiekka-, hieta- ja harjuaineksen osuus maaperästä on suuri. Ylempänä jokivarressa turpeen osuus kasvaa. Reliefiltään alue on lakeutta. Maat ovat soisia, soita on maa-alasta metsien linja-arviointien mukaan enimmillään yli 60 %. Enimmäkseen suot ovat karuja rämeitä. Metsistä mäntyvaltaiset metsät ovat yleisimpiä. Peltoalan osuus on suurimmillaan 20-30 % maa-alasta laskien ylöspäin jokivartta mentäessä 3-5 %:iin. Maisemaltaan alue kuuluu Pohjanmaan jokimaisemaan, jolla järvien osuus maisemassa on pieni.

Oulujärven alueen kallioperässä on graniittien osuus huomattava, lisäksi alueella on liuskeita. Maaperän muodostaa hiekan ja hiedan ohella moreeni ja hiesu. Reliefiltään alue on kankaremaata. Soiden osuus on pienempi kuin alempana jokivarrella ja ne ovat pienempialaisia. Mäntyvaltaiset metsät vallitsevat alueen länsiosassa, kuusivaltaisten metsien osuus kasvaa idässä. Pellon osuus on 1-5 % maa-alasta. Vesistöllä on maisemakuvassa huomattava merkitys. Vettä on pinta-alasta 20-50 %.

Kainuun vaara-alueella kallioperä koostuu Kainuun liuskealueen liuskeista. Maaperässä vallitsevat moreeni ja harjuaines. Reliefiltään alue on vuori- maata. Soiden osuus alueella vaihtelee 20-50 %. Soiden pinta-ala on yleensä pieni vaihtelevasta topografiasta johtuen. Alueen soissa silmiinpistävänä piirteenä on rehevien korpien suhteellisen suuri osuus, 30-40 % suoalasta, mikä johtuu liuskealueen ravinne-rikkaista kivennäismaalajeista. Samasta syystä on alueella kuusivaltaisia metsiä 40-50 % metsäalasta. Peltoa on alueella 0,5-3 % maa-alasta. Sen osuus vähenee keskimäärin lounaasta koilliseen. Vesien osuus pinta-alasta on 5-10 %. Vesistöjä luonnehtivat vesistöreitit.

Itä-Kainuun järvi-alueella kallioperä on pääasiassa gneissigraniittia. Maaperässä vallitsee moreeni, lisäksi on harjuainesta ja turvetta. Reliefiltään alue on mäkimaata. Soiden osuus alueella vaihtelee yleisimmin 30-50 %. Soista on suurin osa rämeitä, joiden osuus suoalasta on yleensä yli 50 %. Metsissä mäntyvaltaisten metsien osuus on 30-60 %. Alueen pohjoisosissa kasvaa kuusivaltaisten metsien osuus. Peltoalan osuus maa-alasta on 0,5-1,0 %. Vesien osuus vaihtelee 10-20 %. Vesistöissä ovat järvet valitsevia.

### 2.3 HALLINNOLLINEN JAKO

Oulujoen vesistöalue ulottuu seuraavien kuntien alueelle: Oulu, Muhos, Utajärvi, Vaala, Vuolijoki, Puolanka, Paltamo, Kajaani, Kajaanin mlk., Hyrynsalmi, Ristijärvi, Suomussalmi, Sotkamo ja Kuhmo.

Vesistöalue kuuluu kokonaisuudessaan seuraaviin hallintoalueisiin:

- Oulun lääni
- Pohjois-Suomen vesioikeus
- Pohjois-Suomen maanjako-oikeus
- Oulun läänin maanmittauskonttori

Kainuu kokonaisuudessaan eli Hyrynsalmi, Kajaani, Kajaanin mlk., Kuhmo, Paltamo, Puolanka, Ristijärvi, Sotkamo, Suomussalmi, Vaala ja Vuolijoki kuuluvat seuraaviin hallintoalueisiin:

- Kainuun vesipiiri
- Kainuun tie- ja vesirakennuspiiri
- Kajaanin maanmittauspiiri
- Kajaanin maatalouspiiri
- Kainuun metsänparannuspiiri
- Kainuun piirimetsälautakunta
- Kainuun tilastoalue
- Kainuun seutukaavaliitto
- Kainuun maakuntaliitto
- Kainuun maatalouskeskus
- Kainuun vesiensuojeluyhdistys ry

Oulu, Muhos ja Utajärvi kuuluvat seuraaviin hallintoalueisiin:

- Oulun vesipiiri
- Oulun tie- ja vesirakennuspiiri
- Oulun maanmittauspiiri
- Oulun pohjoinen maatalouspiiri
- Oulun metsänparannuspiiri
- Pohjois-Pohjanmaan piirimetsälautakunta
- Pohjois-Pohjanmaan tilastoalue
- Pohjois-Pohjanmaan seutukaavaliitto
- Pohjois-Pohjanmaan maakuntaliitto
- Oulun maatalouskeskus
- Oulun vesiensuojeluyhdistys ry

## KUVA 1/2.3

### SUUNNITTELUALUEEN HALLINNOLLINEN JAKO

Oulun lääni

Pohjois - Suomen vesioikeus

Oulun vesipiiri

Oulun tie- ja vesirakennuslaitos

Pohjois - Pohjanmaan seutukaavaliitto

Oulun vesiensuojeluyhdistys r.y.

Kainuun vesipiiri

Kainuun tie- ja vesirakennuslaitos

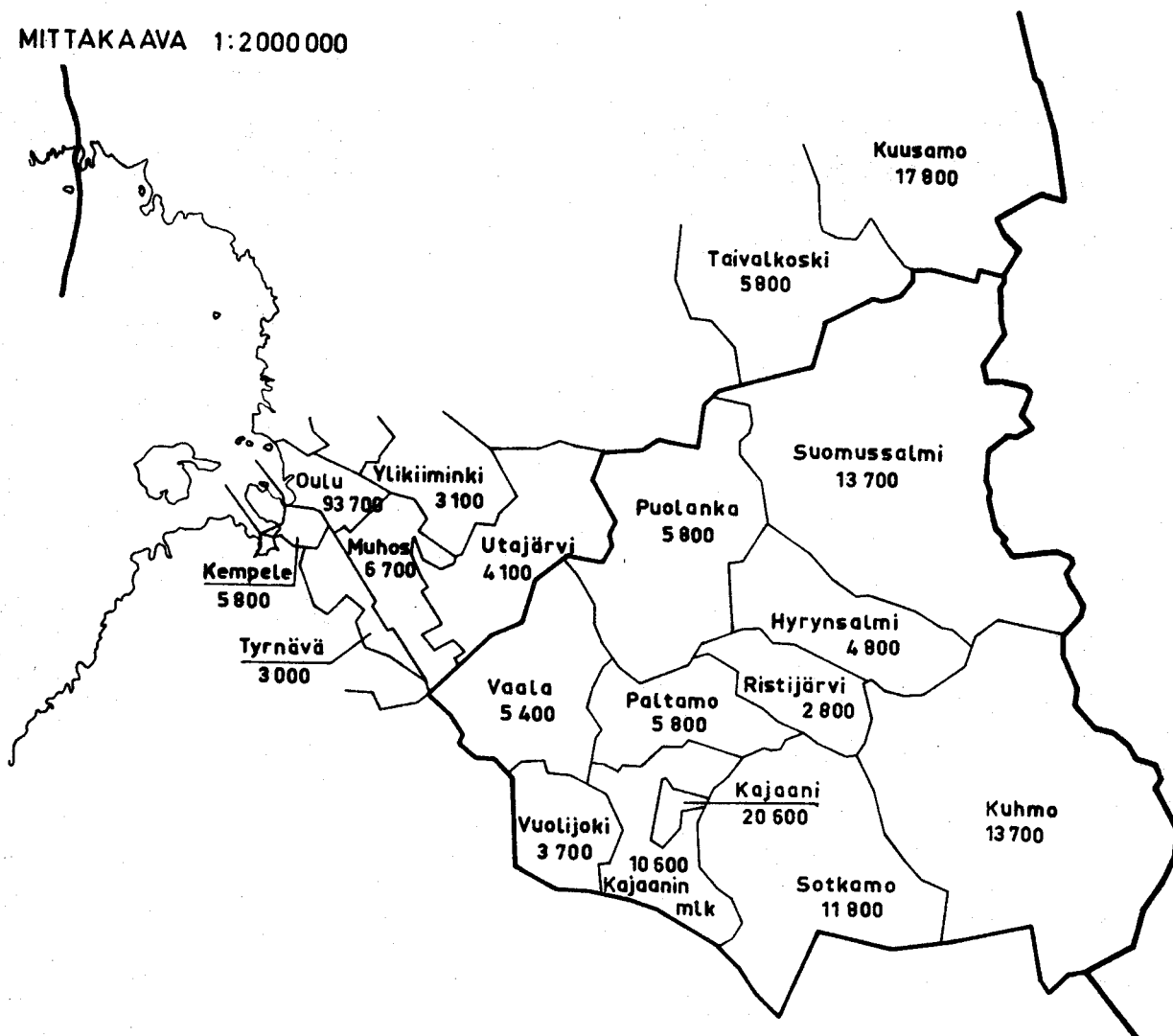
Kainuun seutukaavaliitto

Kainuun vesiensuojeluyhdistys r.y.

Suomussalmi

13 700 (asukasluku 1.1.1975)

MITTAKAAVA 1:2 000 000



Valtion hallinnon piiriin edellä mainituista kuuluvat vesipiirit, tie- ja vesirakennuspiirit, maanmittauspiirit, maatalouspiirit ja tilasto-alueet. Seutukaavaliitot ja maakuntaliitot ovat kuntainliittoja, maatalouskeskukset ja vesiensuojeluyhdistykset yhdistysmuotoisia organisaatioita, jotka kattavat em. kuntien alueet.

## 2.4 VÄESTÖN KUVAUS JA ENNUSTEET

### 2.4.1 K a i n u u

Väestölaskennan mukaan Kainuun alueella vuonna 1970 oli 94 832 asukasta. Taajamissa asuvia oli 39 458 henkeä eli 41,6 % koko väestöstä. Alueen asukasluku on vähentynyt vuodesta 1965 lähtien. Vähentyminen on kohdistunut haja-asutusalueelle ja pienehköihin taajamiin. Kuntien keskukset ovat väestölaskentojen mukaan kasvaneet.

Alueen suurin keskus on Kajaani, jossa asuu noin 20 000 henkeä. Välittömästi siihen rajoittuvassa Kajaanin maalaiskunnassa asuu yli 10 000 henkeä. Muita suurehkoja keskuksia ovat Kuhmon kirkonkylä (4 150 asukasta), Suomussalmella Ämmänsaari (2 466) ja Sotkamon kirkonkylä (2 316).

Useiden väestöennusteiden mukaan alueen asukasluku edelleen laskee. Kunnaita trendipohjaisia ennusteita käytetään päätöksen teossa, ne toteuttavat itseään. Tästä syystä on mm. seutukaavaliitto siirtynyt käyttämään väestösuunnitteita, jotka ennusteita paremmin vastaavat alueen kehittämisen le asetettuja tavoitteita. Väestösuunnitteet on esitetty kunnittain ja taajamittain taulukoissa 1/2.4 ja 2/2.4.

Suunnitteet perustuvat elinkeinojen arvioituun kehitykseen. Työpaikkojen lisääntymiseen vaikuttaa selvimmin Kostamuksen kaivoskaupungin ja sinne johtavien liikenneyhteyksien rakentaminen. Vaikka suoranaiset, työpaikkoja lisäävät vaikutukset kohdistuvatkin lähinnä rakennustoimintaan ja liikenteeseen, ulottuvat seurausvaikutukset muihinkin elinkeinoihin.

Kainuun seutukaavaliiton esittämät väestösuunnitteet poikkeavat muutamien kuntien kohdalla merkittävästi trendiin perustuvista ennusteista.

Kainuun seutukaavaliiton väestösuunnitteet koko väestön ja taajamaväestön osalta ovat seuraavat:

TAULUKKO 1/2.4 VÄESTÖN KEHITYS KAINUUN KUNNISSA 1975-1985

Kunta	1975	1980	1985
Kajaani	20 500	21 300	23 800
Hyrnsalmi	4 600	4 400	4 300
Kajaanin mlk	10 700	11 800	12 600
Kuhmo	13 400	13 400	12 100
Paltamo	5 500	5 300	5 200
Puolanka	5 450	5 250	5 100
Ristijärvi	2 800	2 600	2 600
Sotkamo	11 800	11 700	11 600
Suomussalmi	13 450	13 400	13 100
Vaala	5 350	5 200	5 100
Vuolijoki	3 700	3 600	3 600
KAINUU	97 250	97 950	99 100

TAULUKKO 2/2.4 KAINUUN ALUEEN ALUSTAVA TAAJAMAENNOSTE

Kunta	Taajama	ASUKASLUKU				
		1960	1970	1975	1980	1985
Kajaani	keskus	13 349	17 782	19 000	20 000	22 000
Hyrnsalmi	kirkonkylä	1 283	1 238	1 500	1 700	1 800
Kajaanin mlk	keskus	3 623	4 701	5 600	6 600	7 500
Kuhmo	kirkonkylä	2 709	4 150	5 000	5 500	5 800
Paltamo	kirkonkylä	948	1 115	1 400	1 600	1 700
	Kontiomäki	831	715	800	900	900
Puolanka	kirkonkylä	848	892	1 100	1 300	1 400
Ristijärvi	kirkonkylä	695	549	600	650	650
Sotkamo	kirkonkylä	1 719	2 316	2 900	3 400	3 700
	Vuokatti	368				
Suomussalmi	kirkonkylä	1 006	910	900	950	1 000
	Ämmänsaari	1 783	2 446	3 100	3 700	4 000
Vaala	kirkonkylä	571	694	900	1 100	1 200
	Jylhämä	675	362	300	300	300
Vuolijoki	kirkonkylä	262	297	300	350	400
	Otanmäki	1 598	1 392	1 400	1 500	1 600

## 2.42 O u l u j o k i v a r s i

Oulujoen vesistöalueeseen kuuluvat Pohjois-Pohjanmaan seutukaava-alueelta Oulun kaupunki ja Muhoksen ja Utajärven kunnat. Näiden kuntien väestön kokonaismäärä

oli 1.1.1974 ennakkotietojen mukaan 99 900. Tästä on Oulun osuus 89 000, Muhoksen 6 600 ja Utajärven 4 300.

Kokonaisväestömäärä on kasvanut vuodesta 1960 saakka lähes 20 000, jolloin se oli 81 500. Kasvu kohdistuu kuitenkin vain Ouluun, jossa lisäys on ollut noin 22 000, kun taas Muhoksen väkiluku on alentunut noin 1 800 ja Utajärven noin 1 500.

Väestömäärien tulevasta kehityksestä on viime vuosina laadittu varsin monia ennusteita. Seutusuunnittelun yhteydessä on kuitenkin varsinaisten ennusteiden sijasta pyritty laatimaan ns. väestötavoitteita tai -suunnitteita, jotka tähtäävät viime vuosina tapahtuneen muuttoliikkeen hidastuttamiseen ja koko maakunnassa jopa sen pysäyttämiseen.

Seutukaavaliiton käytössä tällä hetkellä olevan uusimman väestösuunnitteen mukaan olisi em. kuntien kokonaisväestömäärä vuonna 1985 113 200, josta Oulun osuus olisi 105 000, Muhoksen 5 200 ja Utajärven 3 000.

Paitsi kuntien kokonaisväestömäärissä on muutoksia tapahtunut myös väestön alueellisessa sijainnissa. Oulussa asutaan suurimmaksi osaksi taajaan rakennetulla kaupunkialueella. Muhoksella kunnan keskustaajaman väestömäärä oli vuonna 1970 noin 2 900 eli 44 % kunnan väestöstä ja Utajärvellä vastaavasti noin 750 eli 17,5 %. Vuoteen 1985 mennessä on keskustaajamaväestön osuuden arvioitu Muhoksella kohoavan n. 70 %:iin eli 3 600 asukkaaseen ja Utajärvellä vastaavasti n. 40 %:iin eli 1 200 asukkaaseen.

Haja-asutusväestön sijainnin painopistealueet ovat väestömääräarvioineen Muhoksella Laitasaari (v. 1970 750 as, v.1985 800 as.) Honkala (1 000 as. ja 500 as.) ja Kylmälahti (800 as.) sekä Utajärvellä Ahmas (1 000 ja 1 000 as.) ja Sanginkylä (500 ja 300 as.).

TAULUKKO 3/2.4 POHJOIS-POHJANMAAN SEUTUKAAVA-ALUEEN OULUJOEN VÄESTÖ-ALUEELLA OLEVIEN KUNTIEN JA NIIDEN TAAJAMIEN VÄKILUKU VUONNA 1970

Kunta - taajama	väkiluku	Taajamien väkiluku	
		asukasta	% koko kunnan väkiluvusta
Oulu	89 964	80 752	95,0
- keskusta	71 055		
- Heikinharju	644		
- Pateniemi	4 594		
- Oulujoki kk	1 074		
- Oulunlahti	1 653		

Kunta - taajama	väkiluku	Taajamien väkiluku	
		asukasta	% koko kunnan väkiluvusta
- Korvensuora	704		
- Kuivasjärvi	1 028		
Muhos	7 099	3 478	49,0
- kirkonkylä	2 904		
- Leppiniemi	363		
- Päivärinne	211		
Utajärvi	4 774	746	15,6
- kirkonkylä	746		
Yhteensä	101 837	84 976	keskim.87,7

## 2.5 KAAVOITUS

### 2.51 K a i n u u

Kainuun seutukaavaliitto on laatinut toimialueelleen runkokaavan. Vaiheseutukaavan laatimistyöt on aloitettu ja seutukaavaluonnos saataneen hallinnolliseen käsittelyyn vuonna 1975.

Yleiskaavan ovat laatineet Kajaanin kaupunki ja Kajaanin maalaiskunta. Kuntasuunnitelmaan liittyvän maankäytön yleissuunnitelman ovat laatineet Vaala ja Hyrynsalmi. Kuntaa pienempiä maankäytön yleissuunnitelmia on ainoastaan Sotkamon keskustan lähialueella (Sotkamo-Vuokatti seutu).

Suunnittelualueella ei ole yhtään hyväksyttyä rantakaavaa. Vaalan kunnan Säräisniemen, pinta-alaltaan 0,09 km<sup>2</sup> laajuisen rantakaavan suunnittelu on pantu vireille.

Alueella oli vuonna 1969 sisäasiainministeriön tiedustelun mukaan asemakaavoitettua aluetta 7,50 km<sup>2</sup> ja rakennuskaavoitettua aluetta 54,28 km<sup>2</sup> eli yhteensä 61,78 km<sup>2</sup>, joka on noin 0,3 % alueen koko maapinta-alasta. Kaikissa alueen kunnissa on vähintään yksi rakennuskaava-alue.

Lääninhallitus ja seutukaavaliitot laativat selvityksen yleiskaavoitustarpeesta. Selvitys tehdään sisäasiainministeriön määräyksestä samansisältöisenä koko maassa.

## 2.52 O u l u j o k i v a r s i

Seutukaavoituksen osalta on nyt kysymyksessä olevia kuntiakin koskien valmistunut runkokaava vuonna 1972. Varsinainen seutukaava valmistunee ehdotusasteelle vuonna 1975.

Vahvistettuja yleiskaavoja ei alueelle vielä ole. Parhaillaan on laadittavana Oulun yleiskaava.

Vahvistettuja asemakaava-alueita oli Oulussa 1.1.1972 32,00 km<sup>2</sup>. Tästä oli uusittavana 8,30 km<sup>2</sup>. Kokonaan uusi kaava tai kaavan laajennus oli vireillä 20,00 km<sup>2</sup>:n alueella. Vahvistetut rakennuskaavat ovat Muhoksen (5,00 km<sup>2</sup>) ja Utajärven (1,60 km<sup>2</sup>) keskustaajamissa. Lisäksi on uusittavana Muhoksella 2,65 km<sup>2</sup> ja Utajärvellä 0,11 km<sup>2</sup>.

Nykyisten kaava-alueiden kapasiteetti riittänee vuoteen 2000 saakka kunnissa paitsi Oulussa, jossa kaavoitustarve lisääntyy huomattavasti.

Lääninhallitus on katsonut tarpeelliseksi rantakaavan muodostamisen Neittävän-Rokuan alueelle Muhoksen, Utajärven ja Vaalan kunnissa.

## 2.6 ELINKEINOELÄMÄ

## 2.61 K a i n u u

Vuoden 1970 väestölaskennan mukaan Kainuun alueen ammatissa toimivan väestön elinkeinorakenne on seuraava:

	asuinpaikka Kajaani tai Kajaanin mlk	
	määrä	%
Maa- ja metsätalous	14 503	37,5
Teollisuus	4 945	12,8
Rakennustoiminta	3 636	9,4
Kauppa	5 555	14,3
Liikenne	2 515	6,5
Palvelut	6 858	17,7
Elink.tuntematon	702	1,8
Yhteensä	38 714	100,00

Kajaanissa ja Kajaanin maalaiskunnassa asuu alueen väestöstä 31 %, mutta noin puolet teollisuuden, kaupan ja palvelujen ammatissa toimivasta väes-



töstä on keskittynyt Kajaaniin.

Suunnittelualueen tärkein elinkeino on edelleen maa- ja metsätalous. Metsätalouden osuus koko maa- ja metsätaloudesta on noin 30 %. Teollisuuselinkeinoista on suurin paperi- ja graafinen teollisuus, joka työllistää 1 638 henkeä. Seuraavaksi suurin ryhmä on puutavarateollisuus, 845 henkeä. Kaivokset ja muu kaivannaistoiminta työllistää 679 henkeä ja elintarviketeollisuus 606 henkeä. Metallituote- ja koneteollisuuden ammatissa toimiva väestö on 404 henkeä.

Koko suunnittelualueella on seurannaiselinkeinojen osuus noin 50 % koko ammatissa toimivasta väestöstä. Kajaanin ja Kajaanin maalaiskunnan alueella vastaava osuus on 70 %.

## 2.62 O u l u j o k i v a r s i

Oulujokivarren maalaiskunnat ovat perinteistä maatalousaluetta, jonka karuimissa osissa harjoitetaan myös metsätaloutta. Oulu on jo kauan ollut kauppa- ja teollisuuskaupunki. Niinpä maa- ja metsätaloudella on siellä varsin vähäinen merkitys. Myöskin alueen maalaiskunnissa on maa- ja metsätalouden osuus pienentynyt vuoteen 1970 mennessä. Vuonna 1970 vain Utajärvellä suurin osa ammatissa toimivasta väestöstä sai toimeentulonsa maa- ja metsätaloudesta. Kauppa, liikenne ja palvelukset olivat muualla nousseet suurimmaksi ryhmäksi (vrt. taulukko 2/2.6).

Maa- ja metsätalousväestön osuuden on arvioitu edelleen laskevan vuoteen 1985 mennessä vuodesta 1970 45-50 % koko alueella (Oulu, Muhos, Utajärvi). Sen sijaan teollisuusammatissa toimivan väestön määrä nousee 35-40 %. Suurimman osuuden muodostaa myös vuonna 1985 kauppa, liikenne ja palvelukset, joiden ammateissa toimivan väestömäärän oletetaan lisääntyvän keskimäärin 26 % vuoteen 1970 verrattuna (vrt. myös taulukot 2/2.6 ja 3/2.6).

Teollisuuden, kaupan, liikenteen ja palvelusten painopiste on ehdottomasti Oulussa. Huomattavia sähköenergian tuottajia ovat Oulun ohella myös Muhos ja Utajärvi. Muhoksen ja Utajärven teollisuus on sijoittunut kuntien keskustajamiin.

TAULUKKO 2/2.6 ELINKEINORAKENNE VUOSINA 1970 JA 1985 POHJOIS-POHJAN-  
MAAN SEUTUKAAVA-ALUEELLA OULUJOEN VESISTÖALUEEN KUNNISSA

	Maa- ja metsä- teollisuus		Teollisuus		Rakennustoim.		Kauppa, liikenne palv.		Yhteensä	
	1970	1985	1970	1985	1970	1985	1970	1985	1970	1985
Oulu	629	287	8547	11780	4475	4200	23470	30333	37690	46600
Muhos	882	549	414	550	372	260	1125	871	2853	2230
Utajärvi	1086	531	135	200	151	130	482	369	1931	1230
Yhteensä	2597	1367	9096	12530	4998	4590	25077	31573	42474	50060

TAULUKKO 3/2.6 TAAJAMA- JA HAJA-ASUTUKSEN VÄESTÖT SEKÄ MAA- JA METSÄ-  
TALOUSTYÖPAIKAT JA PELTOALAT KYLITTÄIN VUONNA 1985  
MUHOKSEN JA UTAJÄRVEN KUNNISSA

Kunta - taajama tai kylä	Väkiluku	Maa- ja metsätalous- työpaikat	Peltoala, ha
Muhos			
- kirkonkylä	3 600	304	3 225
- Laitasaari	800	126	1 330
- Honkala	500	72	770
- Kylmälä	300	47	490
Utajärvi			
- kirkonkylä	1 200	250	1 844
- Ahmas	1 000	163	1 213
- Sanginkylä	300	41	306
- Juorkuna	150	20	146
- Särkijärvi	350	57	418
Yhteensä	8 200	1 080	9 742

### 3. V E S I V A R A T

#### 3.1 PINTAVESIVARAT

##### 3.11 Vesistön yleiskuvaus

Perämereen laskevassa Oulujoen vesistössä on neljä selvästi erottuvaa osaa: Hyrynsalmen reitti, Sotkamons reitti, Oulujärvi sekä Oulujoki. Koko vesistön pinta-ala on 22 572 km<sup>2</sup> ja järvisyys 11,4 %. Keskimääräinen vuosivaluma on 10,4 l/s.km, mikä on suurimpia Suomessa. Suomen vesistöistä Oulujoen vesistö on kuudenneksi suurin. Se rajoittuu eteläpuolelta Temmesjoen,

Siikajoen ja Vuoksen vesistöihin, idässä valtakunnan raja on melko tarkasti Oulujoen ja Kemijoen vedenjakajalla. Pohjoisessa ovat naapurivesistöinä edellä mainittu Kemijoki sekä Iijoki ja Kiiminkijoki.

Luonteenomaista Oulujoen vesistölle on pääreitteihin laskevat lukuisat, varsin jyrkkäputouksiset joet ja purot. Pääväylien pituusleikkaukset on esitetty vesivoimaa käsittelevän osan kuvissa 1-3/4.4.

Oulujoen vesistön muodostuminen on pääpiirteissään seuraava:

TAULUKKO 1/3.1 OULUJOEN VESISTÖN KUMULATIIVINEN MUODOSTUMINEN

<u>Alaraja</u>	Pinta-ala alarajalla km <sup>2</sup>	Järviyys %
Hyrnsalmen reitti:		
Kenttijärvi	380	8,0
Hossanjärvi	886	8,9
Kokkopää	1 350	4,0
Kiantajärvi	3 465	9,7
Hyrnjärvi	6 671	8,3
Ristijärvi	7 964	7,5
Kiehimänjoki	8 634	7,5
Sotkamon reitti:		
Änätti	406	12,2
Iivantiira	890	12,7
Lentua	2 017	12,9
Ontojärvi	4 730	11,8
Tenetinvirta	6 442	11,2
Kajaaninjoki	7 307	11,7
Oulujoki:		
Oulujärven luusua	19 506	12,7
Utajärvi	21 041	12,1
Perämeri	22 572	11,4

Vesihallituksen hydrologian toimisto on jakanut Oulujoen vesistön yhdeksään alueeseen, jotka on taas jaettu osa-alueisiin. Järvien numerointia varten on vielä käytetty kolmannen vaiheen jaotusta. Seuraavassa on selostettu Oulujoen vesistöä yleispiirteittäin käyttäen ensimmäisen vaiheen jaotusta. Koko vesistön järvien lukumäärät ja pinta-alat on esitetty taulukossa 11/3.1

käyttäen toisen vaiheen jaotusta. Vesistön jokiosuudet ja lisäjuoksut on luetteloitu taulukossa 12/3.1. Vesistöaluejaon numerointi ja 1. jaotuksen nimet on esitetty kuvassa 1/3.1. (1,2,6,7,8).

Oulujoen vesistö laskee Perämereen, josta on katsottu kuuluvan Oulujoen vaikutuspiiriin alue Oulunsalo-Hailuoto-Virpiniemi.

### 3.111 Ala-Oulujoen alue n:o 59.1

Alue käsittää Oulujoen alaosan Utajärvestä Perämereen lisäjuoksuineen. Alueen pinta-ala on 1 531 km<sup>2</sup> ja järvisyys 1,8 %. Oulujokivarsi on vähä-järvisintä aluetta koko vesistössä, mutta soita on sitä vastoin runsaasti.

Oulujoen alaosalla on neljä voimalaitosta: Merikoski, Montta, Pyhäkoski ja Pälli, joiden yhteinen putouskorkeus on 69,4 m. Lisäjuoksuna laskee pohjoisesta Sanginjoki, jonka valuma-alue on 410 km<sup>2</sup> ja järvisyys 2,6 %. Etelästä laskee Muhosjoki (F= 560 km<sup>2</sup>, L= 0,6 %). Molemmat joet saavat alkunsa Oulujärven länsipään tasolta ja ne virtaavat melkein Oulujoen suuntaisena huomattavimpien järvien sijaitessa latvoilla. Järviä on yhteensä 84 kpl ja niiden pinta-ala on yhteensä 2 334 ha. Huomattavimmat järvet ovat seuraavat:

TAULUKKO 2/3.1 OSA-ALUEEN 59.1 SUURIMMAT JÄRVET

Järvi	Pinta-ala km <sup>2</sup>	Vesistöalue	Vedenpinta N <sub>43</sub> -tasossa		
			NW	MW	HW
Sanginjärvi	4,8	Sanginjoki		101,9	
Iso-Vuotunki	2,2	Sanginjoki		94,6	
Iso Kivijärvi	1,5			82,9	
Sotkajärvi	1,5		69,0	69,3	71,8 s
Oisavanjärvi	0,7	Oisavanjoki		78,1	
Niilesjärvi	0,7			27,7	
Pilpajärvi	0,8			40,4	

1) säännöstelty

## 3.112 Ylä-Oulujoki n:o 59.2

Oulujoen yläosa käsittää Oulujoen Utajärvestä Oulujärveen. Joessa on kolme voimalaitosta: Utanen, Nuojuu ja Jylhämä, joiden putouskorkeus on 48,7m-51,7 m riippuen Jylhämän säännöstelemästä Oulujärven korkeudesta.

Utasen alapuolelle laskee pohjoisesta Utosjoki, jonka valuma-alue on 702 km<sup>2</sup> ja järvisyys 1,9 %. Utosjoen haaroja ovat Naamajoki, Potkunjoki ja Piltunki-joki ja sen alaosassa on Ala-Utoksen voimalaitos.

Nuojuan ja Jylhämän väliin laskee pohjoisesta Kutujoki (505 km<sup>2</sup>), joka on melko järvinen vesistö järvisyyden ollessa 9,4 %. Järviä on Ylä-Oulujoen alueella 100 kpl ja niiden yhteispinta-ala on 6 615 ha.

Huomattavimmat järvet ovat seuraavat:

TAULUKKO 3/3.1 OSA-ALUEEN 59.2 SUURIMMAT JÄRVET

Järvi	Pinta-ala km <sup>2</sup>	Vesistöalue	Vedenpinta N <sub>43</sub> -tasossa		
			NW	MW	HW
Ahmasjärvi	3,9	Lähtevänoja		98,4	
Pontema	2,1	Utosjoki		137,2	
Piltunkijärvi	2,7	"		155,3	
Kalliojärvi	1,7	"		168,8	
Kortetjärvi	1,7	"		-	
Kuivikkojärvi	1,0	"		178,4	
Otermajärvi	21,4	Kutujoki		140,6	
Paatinjärvi	9,3	"		140,9	
Tervalampi	1,0	"		142,6	
Puokiojärvi	3,7	"		153,4	
Pienanjärvi	3,1	"		150,7	
Mätäsjärvi	1,5	"		151,7	
Kiiskisjärvi	1,3	"		155,9	
Isojärvi	1,2	"		211,0	
Somerjärvi	2,0	"		226,0	



## 3.113 Oulujärven alue n:o 59.3

Oulujärvi on koko vesistön keskusjärvi, johon laskee Hyrynsalmen ja Sotkamon reittien lisäksi kuusi joeksi luettavaa vesistöä. Koko Oulujärven pinta-ala on kesäkauden keskiveden aikana  $928 \text{ km}^2$  säännöstelyn alarajalla  $778 \text{ km}^2$  ja säännöstelyn ylärajalla  $944 \text{ km}^2$  ja se jakaantuu Niskanselkään, Ärjänselkään ja Paltaselkään. Niskanselkään laskee pohjoisesta Leinosenjoki, Ärjänselkään etelästä Vuolijoki ja idästä Vuottojoki ja Mainuanjoki. Paltaselkään laskee Hyrynsalmen ja Sotkamon reittien lisäksi Kongasjoki ( $F = 429 \text{ km}^2$  ja  $L = 12,7 \%$ ) pohjoisesta ja Miesjoki idästä. Alueen pinta-ala on  $3\,565 \text{ km}^2$  ja järvisyys  $27,3 \%$ . Oulujärven luusuassa on valuma-alue  $19\,506 \text{ km}^2$  ja järvisyys  $12,7 \%$ . Järviä on yhteensä 225 kpl ja pinta-ala ilman Oulujärveä  $9\,316 \text{ ha}$ . Huomattavimmat järvet ovat seuraavat:

TAULUKKO 4/3.1 OSA-ALUEEN 59.3 SUURIMMAT JÄRVET

Järvi	Pinta-ala $\text{km}^2$	Vesistöalue	Vedenpinta N <sub>43</sub> -tasossa		
			NW	MW	HW
Oulujärvi	928,0		120,7	122,2	123,4 s
Kaaresjärvi	3,6			122,2	123,4 s
Nimisjärvi	1,7			123,2	
Kaihlanen	1,2	Leinosenjoki	128,5	128,8	130,9
Iso-Laamanen	2,3	"		149,7	
Luoteenjärvi	1,0	"		149,7	
Kivesjärvi	26,7	Kongasjoki	134,4	134,9	136,1
Osmankajärvi	11,6	"		167,2	
Kongasjärvi	6,8	"		167,6	
Voipujärvi	1,0	"		171,8	
Paakanajärvi	1,4	"		177,4	
Mainuanjärvi	2,0	Mainuanjoki	137,5	137,6	139,2
Saaresjärvi	2,2	Vuolijoki	171,1	171,8	171,9 s

## 3.114 Hyrynsalmen reitin alaosa n:o 59.4

Oulujärvestä pohjoiseen Kiantajärveen asti on kolme jokijaksoa: Kiehimänjoki Oulujärvestä Iijärven-Ristijärven altaaseen, tästä Emäjoki Seitenoikean-Hyrynjärven altaaseen ja edelleen Emäjoki Kiantajärveen. Voimalaitoksia on neljä kappaletta: Leppikoski Iijärven alapuolella, Seitenoikea Hyrynjärven alapuolella sekä Aittokoski ja Ämmä Kiantajärven alapuolella.

Länneestä laskee Kiehimänjokeen Hukkalanjoki, Iijärveen Uvanjoki, Hyrynjärven alapuolelle Lietejoki ja Hyrynjärveen Niittyjoki. Lisäksi laskee yläosaan Löytöjoki ja Varisjoki. Idästä laskevat Seitenoikean alapuolelle Pyhäntäjoki ja Roukajoki, Hyrynjärveen Luvanajoki (käsitelty kohdassa 3.117), Aitto-kosken alapuolelle Sakarajoki ja Ämmän alapuolelle Vuokkijärven vesistö. Vuokkijärven vesistöaluetta on käsitelty kohdassa 3.116.

Alueen 59.4 suuruus on 2 987 km<sup>2</sup> ja järvisyys 4,7 %. Järviä on 448 kpl ja niiden pinta-ala 13 235 ha. Koko Hyrynsalmen reitin valuma-alue on 8 634 km<sup>2</sup> ja järvisyys 7,5 %.

Huomattavimmat järvet ovat seuraavat:

TAULUKKO 5/3.1 OSA-ALUEEN 59.4 SUURIMMAT JÄRVET

Järvi	Pinta-ala km <sup>2</sup>	Vesistöalue	Vedenpinta N <sub>43</sub> -tasossa		
			NW	MW	HW
Iijärvi	11,2		132,9	133,8	134,5 s
Saarisenjärvi	2,0	Hukkalanjoki		160,4	
Ristijärvi	4,3		132,9	133,8	134,5 s
Tenämä	2,1			133,3	
Seitenjärvi	2,8		155,0	156,1	156,7 s
Pöhlhjärvi	2,0		155,0	156,1	156,7 s
Hyrynjärvi	18,3		155,1	156,3	156,8 s
Sakarajärvi	2,3	Sakarajoki		156,7	
Iso Uva	4,3	Uvanjoki		152,0	
Laajajärvi	2,0	Niittyjoki		220,0	
Kolkonjärvi	2,1	Löytöjoki		212,0	
Iso Pyhäntä	11,5	Pyhäntäjoki	145,3	148,5	149,7 s
Putkosjärvi	2,3	—		151,2	
Iso Tuomaanjärvi	2,2	—		163,2	

### 3.115 Kiantajärven alue n:o 59.5

Hyrynsalmen reitin pohjoisosan keskusjärvenä on Kiantajärvi, jonka pohjois-osan itäiseen haaraan laskee reitin pääväylä Hossanjoki. Kiantajärveen laskee lisäksi länneestä Pesiöjoki, Kovajoki, Saarijoki ja Mustajoki sekä pohjoisesta Piispajoki. Idästä laskee Kuomajoki, Myllyjoki ja Pärsämönpuro sekä



Juntusjärveen Karttimonjoki.

Hossanjokeen laskee lännestä Saarijoki ja Timpinjoki sekä idästä Vieremänjoki. Hossanjoki alkaa Hossanjärvestä ja siihen laskee pohjoisesta Salmijoki, jota voidaan pitää Hyrynsalmen reitin alkuna, sekä lännestä Perankajoki.

Kiantajärven alueen pinta-ala on 3 465 km<sup>2</sup> ja järvisyys 9,7 %. Järviä on yhteensä 1 050 kpl ja inventoitujen järvien pinta-ala on 30 191 ha.

Huomattavimmat järvet ovat seuraavat:

TAULUKKO 6/3.1 OSA-ALUEEN 59.5 SUURIMMAT JÄRVET

Järvi	Pinta-ala km <sup>2</sup>	Vesistöalue	Vedenpinta N <sub>43</sub> -tasossa		
			NW	MW	HW
Kiantajärvi	166,0		195,7	198,4	199,7 s
Akkojärvi	6,4		195,7	198,4	199,7 s
Juntusjärvi	10,2		195,7	198,4	199,7 s
Kuomanjärvi	2,5	Kuomanjoki		212,0	
Pesiöjärvi	9,4	Pesiönjoki		213,5	
Kovajärvi	4,2	Kovajoki		247,6	
Pirttijärvi	4,3	"		209,1	
Piispajärvi	12,6	Piispajoki		247,5	
Iijärvi	8,1	Salmijoki		217,9	
Hossanjärvi	3,9	Hossanjoki	213,6	213,9	215,0
Saarijärvi	6,7	Saarijoki		202,2	
Pistojärvi	2,2	Perankajoki		235,8	
Iso Peranka	4,0	"		241,7	
Kulmajärvi	3,3	Karttimonjoki	195,7	199,3	199,7 s

### 3.116 Vuokkijärven vesistöalue n:o 59.6

Vuokin vesistö, joka laskee Emäjokeen Ämmän ja Aittokosken välille, on suurin Hyrynsalmen reitin lisäjuoksuista. Sen keskusjärveä Vuokkijärveä säännöstellään Niippaan padolla. Vuokkijärveen laskevat pohjoisesta Pärämönjoki ja Purasjoki sekä etelästä Jumalisjoki, Naamajoki ja Isojoki. Idästä laskevaan, koskien ja järvien muodostamaan pääväylään, jota taulukossa 12/3.1 on nimetty Ylivuokinjoeksi, laskee pohjoisesta Porrasjoki sekä etelästä Hallajoki ja Louhenjoki.

Vuokin vesistöalueen pinta-ala on 1 281 km<sup>2</sup> ja järvisyys 8,8 %. Järviä on 335 kpl, joista 97 suurimman järven pinta-ala on 11 686 ha. Huomattavimmat järvet ovat seuraavat:

TAULUKKO 7/3.1 OSA-ALUEEN 59.6 SUURIMMAT JÄRVET

Järvi	Pinta-ala km <sup>2</sup>	Vesistöalue	Vedenpinta N <sub>43</sub> -tasossa		
			NW	MW	HW
Hietajärvi	2,4			218,8	
Alanteenjärvi	3,5			186,3	
Parvajärvi	2,2			186,3	
Vuokkijärvi	47,4		183,7	187,8	189,7 s
Palojärvi	2,6	Ylivuokinjoki		204,9	
Iso-Äylä	2,0	Purasjoki		201,7	
Kylmänjärvi	3,7	"		189,5	
Purasjärvi	4,2	"		221,2	
Kevättijärvi	2,2	Porrasjoki		222,0	
Jumalisjärvi	7,4	Jumalisjoki	206,4	206,5	207,2

### 3.117 Luvanjoen vesistö n:o 59.7

Hyrynjärveen kaakosta laskeva Luvanjoki on järvien ja lyhyiden jokien muodostama reittivesistö. Lisäjuoksua ovat pohjoisesta liittyvät Tervajoki, Kokkojoki ja Selkäjoki sekä etelästä virtaavat Kylkijoki ja Karhujoki. Reitin ylimpänä olevaan Mikitänjärveen laskee idästä Siikajoki.

Luvanjoen valuma-alueen laajuus on 901 km<sup>2</sup> ja järvisyys 6,6 %. Järviä on yhteensä 167 kpl, joista 55 suurimman pinta-ala on 4 313 ha. Huomattavimmat järvet ovat seuraavat:

TAULUKKO 8/3.1 OSA-ALUEEN 59.7 SUURIMMAT JÄRVET

Järvi	Pinta-ala km <sup>2</sup>	Vesistöalue	Vedenpinta N <sub>43</sub> -tasossa		
			NW	MW	HW
Salmijärvi	3,6		155,1	156,4	156,8 s
Nuottijärvi	2,3			159,8	
Niemelänjärvi	2,4		162,4	162,9	164,1
Luvanjärvi	8,5			170,7	
Mikitänjärvi	7,0			182,0	
Hakojärvet	2,8	Tervajoki		183,3	
Kokkojärvi	3,9	Kokkojoki		188,2	

## 3.118 Nuasjärven-Kiimasjärven alue n:o 59.8

Sotkamon reitin alaosa hallitsevat ns. Sotkamonjärvet, joita säännöstellään Kajaaninjoen toisella voimalaitoksella Koivukoskella. Pääväylällä on kolme jokijaksoa: Kajaaninjoki, Tenetinvirta ja Ontojoki. Kajaaninjoessa on Koivukosken lisäksi Ämmäkosken voimalaitos, Ontojokeen on rakennettu Kallioinen ja Katerma.

Lisäjuoksua pohjoisesta ovat Tenetinvirtaan laskeva Vihtamojoki ja Kaitainsalmeen laskeva Kusianjoki, jonka alajuoksulla on Kusiankosken voimalaitos ja jonka huomattavin järvi Kusianjärvi on säännöstelty, sekä Kiimasjärveen laskeva Sumsanjoki.

Etelästä laskee Nuasjärveen Kontinjoki ja Jormasjoki sekä Kiantojärveen Kiantojoki. Kaakosta tulee Sapsojärveen Sapsojoki ja Kiimasjärveen Tipasjoki.

Nuasjärven-Kiimasjärven alueen pinta-ala on 2 577 km<sup>2</sup> ja järvisyys 11,5 %. Järviä on inventoitu 221 kpl ja niiden pinta-ala on 28 985 ha. Koko valuma-alueen pinta-ala on 7 307 km<sup>2</sup>, josta järviä on 11,7 %. Huomattavimmat järvet ovat seuraavat:

TAULUKKO 9/3.1 OSA-ALUEEN 59.8 SUURIMMAT JÄRVET

Järvi	Pinta-ala km <sup>2</sup>	Vesistöalue	Vedenpinta N <sub>43</sub> -tasossa		
			NW	MW	HW
Nuasjärvi	67,4		135,9	137,5	138,2 s
Pirttijärvi	5,1		135,9	137,5	138,3 s
Kaitainjärvi	7,4		135,9	137,5	138,3 s
Kiimasjärvi	33,3		136,0	137,7	138,5 s
Kusianjärvi	4,3	Kusianjoki	182,4	183,7	184,5 s
Sumsajärvi	3,9	Sumsanjoki		162,7	
Tervajärvi	2,3	"		170,3	
Matikanjärvi	2,4	"		179,4	
Herttuaajärvi	2,2	Tipasjoki		159,2	
Pieni Tipasjärvi	3,5	"		193,0	
Iso Tipasjärvi	9,8	"		193,0	
Iso Sapsojärvi	12,1		135,9	137,5	138,2 s
Pieni Sapsojärvi	6,6		135,9	137,5	138,2 s
Kiantojärvi	23,6		135,9	137,5	138,2 s
Iso Hietajärvi	3,0	Sapsojoki		168,8	
Jormasjärvi	21,1	Jormasjoki		144,8	

## 3.119 Ontojärven-Lentuan alue n:o 59.9

Oulujoen vesistön itäisin osa on runsasjärvistä ja pääväylällä on vain lyhyitä jokijaksoja: Saarikosken, Akonkosken ja Pajakkakosken muodostama Pajakkajoki, Lentuankoski, Kaarneenkoski, Lentiiranjoki ja Änättikoski. Alueen järvistä ovat säännösteltyjä ainoastaan Ontojärvi ja sen mukana Nurmesjärvi.

Lisäjuoksuista mainittakoon pohjoisesta Ontojärveen laskeva Vieksinjoki, jonka keskusjärvi on Kellojärvi, Änättiin luoteesta laskeva Kuumujoki ja pohjoisesta laskeva Juortananjoki. Lentuaan virtaavat idästä Kalliojoki ja Luulajanjoki sekä Lammasjärveen Vääräjoki pohjoisesta ja Kiekinjoki idästä. Lisäksi laskevat etelästä Ontojärveen Jämäsjoki ja Vepsänjoki.

Ontojärven-Lentuan alueen pinta-ala on 4 730 km<sup>2</sup> ja järvisyys 11,8 %.

Järviä on inventointu 598 kpl ja niiden pinta-ala on 56 422 ha. 100 ha suurempia järviä on 70 kpl, 200 ha suurempia järviä 36 kpl ja 400 ha suurempia järviä seuraavat 15 kpl:

TAULUKKO 10/3.1 OSA-ALUEEN 59.9 SUURIMMAT JÄRVET

Järvi	Pinta-ala km <sup>2</sup>	Vesistöalue	Vedenpinta N <sub>43</sub> -tasossa		
			NW	MW	HW
Ontojärvi	95,0		155,2	158,3	159,6 s
Lammasjärvi	37,0		161,8	162,6	164,3
Lentua	80,0		167,3	167,8	169,0
Iivantiiranjärvi	19,5			173,6	
Juttuajärvi	12,7			173,6	
Lentiiranjärvi	17,7		173,1	173,6	175,0
Änätti	23,7		182,1	182,4	183,6
Kellojärvi	20,6	Vieksinjoki		161,4	
Vuosankajärvi	10,1	"		176,0	
Kalliojärvi	5,3	Kalliojoki		175,8	
Saunajärvi	10,8	Kiekinjoki		195,0	
Kälkänen	4,5	"		183,0	
Kuusijärvi	3,6	"		-	
Nurmesjärvi	8,0	Vepsänjoki	153,3	159,2	159,7 s
Vepsäjärvi	5,6	"		200,0	

## TAULUKKO 11/3.1 JÄRVET VESISTÖALUEITTAIN

	Järviä yht.kpl	Pinta-ala ha	Järviä >5 ha kpl	Pinta-ala ha
59.11 Oulujoen alaosa	9	126		
59.12 Oulujoen keskiosa	5	79		
59.13 Sotkajärven alue	2	164		
59.14 Sanginjoen alaosa	12	173		
59.15 Sanginjoen yläosa	21	940		
59.16 Muhosjoen alaosa	17	765		
59.17 Muhosjoen yläosa	18	87		
yht.	84	2334		
59.21 Oulujoen yläosa	32	610		
59.22 Utosjoen alaosa	2	13		
59.23 Utosjoen keskiosa	7	388		
59.24 Utosjoen yläosa	19		13	645
59.25 Naamajoki	4	318		
59.26 Kutujoen alaosa	12		10	3315
59.27 Kutujoen yläosa	26	1400		
yht.	102	6689		
59.31 Niskanselän alue	38	837		
59.32 Ärjänselän alue	11		7	104
59.33 Paltaselän alue	57		31	330
59.34 Leinosenjoki	20		16	974
59.35 Kongasjoki	47		27	5469
59.36 Miesjoki	11		5	810
59.37 Mainuanjoki	31		12	438
59.38 Vuottojoki	4		3	56
59.39 Vuolijoki	6		3	298
yht.	225	9316	142	
Lisäksi alueilla 59.31-59.33 Oulujärvi		92800		
59.41 Kiehimänjoki	51		27	2104
59.42 Emäjoen alaosa	18		11	1270
59.43 Emäjoen yläosa	85		22	2740
59.44 Uvanjoki	40		21	1721
59.45 Lietejoki	18		6	111
59.46 Niittyjoki	55		38	1243
59.47 Löytöjoki	44		18	681
59.48 Pyhäntäjoki	121	3109		
59.49 Tervajoki	16	256		
yht.	448	13235	280	

	Järviä yht.kpl	Pinta-ala ha	Järviä >5 ha kpl	Pinta-ala ha
59.51 Kiantajärven alue	212		48	18044
59.52 Hossanjoki	148		36	1747
59.53 Salmijoki	245		77	2499
59.54 Pesiöjoki	23		8	1338
59.55 Kovajoki	68		18	1267
59.56 Mustajoki	36		3	164
59.57 Piispajoki	40		8	1795
59.58 Perankajoki	219		60	2769
59.59 Karttimonjoki	59		11	568
yht.	1050		269	30191
59.61 Niippaanalue	11		5	883
59.62 Vuokkijärven alue	48		12	5084
59.63 Ylivuokinjoki			17	1299
59.64 Pärsämönjoki	30			
59.65 Purasjoki	103		17	1839
59.66 Aittojärven alue			7	581
59.67 Isojoki	45		11	160
59.68 Naamajoki	51		19	795
59.69 Jumalisjoki	23		9	1045
yht.	335		97	11686
59.71 Luvanjoen alaosa	15		3	319
59.72 Luvanjoen keskiosa	22		14	1522
59.73 Mikitänjärven alue	16		2	705
59.74 Siikajoki	14		2	50
59.75 Tervajoki	31		12	634
59.76 Kokkojoki	30		14	976
59.77 Selkäjoki	12		4	71
59.78 Kylkijoki	9		1	18
59.79 Karhujoki	18		3	18
yht.	167		55	4313
59.81 Nuasjärven alue	30		22	7205
59.82 Kiimasjärven alue	60		41	5685
59.83 Kusianjoki	45		18	607
59.84 Sumsanjoki	33		16	1010

	Järviä yht. kpl	Pinta-ala ha	Järviä >5 ha kpl	Pinta-ala ha
59.85 Tipasjoki			30	2200
59.86 Kiantojärven alue			32	4850
59.87 Sapsojoki			30	1571
59.88 Jormasjoki			26	5658
59.89 Kontinijoki	8		6	198
yht.	294		221	28985
59.91 Ontojärven alue			78	16653
59.92 Lentuan alue			77	14890
59.93 Änättijärven alue			44	4551
59.94 Vieksinjoki			83	6182
59.95 Kalliojoki			69	4064
59.96 Luulajanjoki			54	1525
59.97 Kiekinjoki			114	4853
59.98 Jämäsjoki			32	977
59.99 Vepsänjoki			47	2729
yht.	598		598	56424

Oulujoen vesistöalueella inventoituja järviä yhteensä 3303 kpl,  
joiden pinta-ala on yhteensä 255800 ha

## TAULUKKO 12/3.1 JOET, JOKIOSUUDET JA LISÄJUOKSUT OSA-ALUEITTAIN

Virtaamat Vesirakennus 1973 (RIL 92) mukaisia

Huomautuksella Q merkityt virtaamat hydrologian vuosikirjan 1969-70 mukaisia  
30 vuoden keskiarvoja

Vesistö- alue	Joki tai jokiosa	Valuma- alue km <sup>2</sup>	Järvi- syys %	MHQ m <sup>3</sup> /s	MQ m <sup>3</sup> /s	MNQ m <sup>3</sup> /s	Joki- osien pit. km	Joki- osan putous m	Huom.
<u>59.1 Ala-Oulujoki</u>									
59.1	Oulujoki	22572	11,4	452	234,0	61,0	60	70	Q
59.1	Sanginjoki	410	2,6	43	3,7	0,5	50	60	
59.1	Muhosjoki	560	0,6	67	5,1	0,5	30	50	
59.16	Poikajoki	105	0,4	15	1,0	0,1	10		
<u>59.2 Ylä-Oulujoki</u>									
59.2	Oulujoki	21041	12,1	410	216,0	79,0	30	50	Q
59.2	Utosjoki	702	1,9	88	6,3	0,8	55	60	
59.23	Potkunjoki	138	1,3	22	1,2	0,1	22	10	
59.25	Naamajoki	186	1,7	23	1,5	0,1	15	42	
59.2	Kutujoki	505	9,4	28	4,5	1,1	30	65	
<u>59.3 Oulujärven alue</u>									
59.34	Leinosenjoki	244	4,0	27	2,2	0,3	20	25	
59.35	Kongasjoki	429	12,7	20	3,9	1,2	30	85	
59.36	Miesjoki	118	1,0	21	1,1	0,1	10	29	
59.37	Mainuanjoki	363	1,6	47	3,2	0,4	15	25	
59.38	Vuottojoki	90	1,0	15	0,8	0,1	10		
59.39	Vuolijoki	290	1,3	39	2,6	0,3	15	50	
<u>59.4 Hyrynsalmen reitin alaosa</u>									
59.41	Kiehimänjoki	8634	7,5	417	100,0	28,0	15	13	Q
59.42	Emäjoki	7964	7,5	438	88,0	19,9	25	21	
59.43	Emäjoki	6671	8,3	347	74,0	18,7	25	42	
	Pysty	3455	9,7	117	41,0	0,4			Q
59.413	Hukkalanjoki	115	3,8	16	1,1		5		
59.44	Uvanjoki	277	3,7	35	2,8	0,4	10	20	
59.45	Lietejoki	201	0,5	38	2,0	0,2	15	20	
59.46	Tuomijoki l. Niittyjoki	305	4,0	40	3,4	0,4	10	30	
59.47	Löytöjoki	162	4,2	23	1,8	0,2	15	49	
59.43	Sakarajoki	90	6,0	10	1,0	0,1	2		



Vesistö- alue	Joki tai jokiosa	Valuma- alue km <sup>2</sup>	Järvi- syys %	MHQ m <sup>3</sup> /s	MQ m <sup>3</sup> /s	MNQ m <sup>3</sup> /s	Joki- osien pituus km	Joki- osan putous m	Huom
59.42	Roukajoki	60	2,6	10	0,7				
59.48	Pyhäntäjoki	749	4,5	75	8,2	1,2	25		
59.49	Tervajoki	175	1,7	29	1,9	0,2	15		
<u>59.5 Kantaajärven vesistöalue</u>									
59.52	Hossanjärvi	890	4,3	61	11,0	2,9			Q 674
59.52	Hossanjoki	1350	4,0	135	15,5	2,0	25	16	
59.54	Pesiöjoki	93	13,8	5	1,2	0,2	2		
59.55	Kovajoki	180	13,5	10	2,0	0,3	5		
59.512	Saarijoki	95	1,8	18	1,1	0,1	5		
59.56	Mustajoki	180	1,5	33	2,0	0,2	15		
59.57	Piispajoki	177	14,5	9	2,0	0,3	10	46	
59.523	Saarijoki	110	7,1	10	1,2	0,1	1		
59.58	Perankajoki	435	10,1	26	5,0	1,0	10		
59.584	Aittojoki	90	5,0	11	1,0	0,1	5		
59.53	Salmijoki	306	6,2	28	3,7	0,4	10		
59.533	Somerojoki	90	6,7	10	1,1	0,1	5	23	
59.59	Karttimonjoki	325	4,7	36	3,6	0,5	15	9	
59.515	Pärsämönpuuro	100	0,7	20	1,1	0,1	4	10	
59.516	Myllyjoki	118	3,0	19	1,3	0,1	4	15	
59.517	Kuomanjoki	94	6,5	10	1,0	0,1	8	31	
<u>59.6 Vuokkijärven vesistöalue</u>									
59.61	Vuokinjoki	1281	8,8	78	17,7	5,2	1		Q 388
59.64	Pärsämönjoki	115	2,8	17	1,3	0,2	10		
59.65	Purasjoki	308	6,5	26	3,4	0,6	10		
59.66	Porrasjoki						5		
59.63	Ylivuokinjoki	336	10,9	18	4,0	0,8			
59.632	Louhenjoki	90	10,7	6	1,1	0,1			
59.67	Isojoki	131	2,9	20	1,4	0,2	10		
59.68	Naamajoki	150	7,5	14	1,7	0,2	10		
59.69	Jumalisjoki	100	10,4	7	1,1	0,1	7		
<u>59.7 Luvanjoen vesistöalue</u>									
59.7	Luvanjoki	901	6,6	72	9,9	1,7	15		
	Koirakoski	690	6,7	62	8,1	1,6			Q 393
59.75	Tervajoki	157	4,3	21	1,7	0,2	10	14	

Vesistö- alue	Joki tai jokiosa	Valuma- alue km <sup>2</sup>	Järvi- syys %	MHQ m <sup>3</sup> /s	MQ m <sup>3</sup> /s	MNQ m <sup>3</sup> /s	Joki- osien pituus km	Joki- osan putous m	Huom.
59.76	Kokkojoki	138	9,9	10	1,5	0,2	10	18	
59.77	Selkäjoki	83	0,8	17	0,9	0,1	5	5	
59.79	Karhujoki	94	3,2	14	1,1	0,1	5		
<u>59.8 Nuasjärven-Kiimasjärven alue</u>									
59.81	Kajaaninjoki	7307	11,7	193	85,0	29,0	8	15	Q
59.82	Tenetinvirta	6442	11,2	165	72,7	24,8	5	0	
59.82	Ontojoki	4730	11,8	155	57,0	15,1	10	20	Q
59.83	Kusianjoki	286	2,9	36	3,0	0,4	20	41	
59.84	Sumsanjoki	165	6,7	14	2,2	0,4	20		
59.85	Tipasjoki	209	10,4	12	2,4	0,5	20	56	
59.86	Kiantojoki	175	2,0	26	1,8	0,3	10		
59.87	Sapsojoki	301	4,3	32	3,0	0,5	10	29	
59.88	Jormasjoki	317	8,1	21	3,4	0,6	10	47	
59.89	Kontinjoki	86	2,0	14	0,8	0,1	5		
<u>5.9 Ontojärven-Lentuan alue</u>									
59.911	Pajakkaajoki	3480	11,1	127	39	13,7	5	5	Q 408
59.912	Lentuankoski	2017	12,9	70	24	8,5	1	5	Q 798
59.922	Kaarneenkoski								
59.923	Lentiiranjoki	720	12,7		7,9		5	6	
59.923	Änättikoski	406	12,2	21	5,1	1,5	2		Q 404
59.94	Vieksinjoki	637	10,2	34	7,0	1,5	5	18	
	Murtosalmi	560	10,0	28	6,2	2,0			Q 410
59.933	Kuumujoki	185	6,3	18	2,0	0,2	15	31	
59.932	Juortanjoki	105	6,3	11	1,2	0,1	5		
59.95	Kalliojoki	541	8,6	36	6,0	1,2	25	41	
59.96	Luulajanjoki	268	6,5	23	2,9	0,5	20	44	
59.913	Vääräjoki	145	7,3	13	1,6	0,2	20		
59.97	Kiekinjoki	754	5,9	63	8,3	1,4	30	61	
59.974	Kesselinjoki	239	4,8	26	2,9	0,4	20		
59.975	Saunajoki	90	6,7	9	1,0	0,1	15		
59.98	Jämäsjoki	227	5,0	26	2,5	0,2	20	27	
59.99	Vepsänjoki	368	8,6	24	4,1	0,8	15	34	

### 3.12 V e d e n k o r k e u d e t j a v i r t a a m a t

Oulujoen vesistön pääväylien ja suurimpien järvien vedenjuoksua säännöstellään voimataloutta varten, joten vedenkorkeudet ja virtaamat ovat tältä osin muuttuneet. Myös veneväyliä, uittoa ja kuivatusta varten suoritettut jokien perkaukset ovat muuttaneet vedenkorkeuksia ja virtaamia jonkin verran. Irtouiton aikana on useimpia huomattavia järviä lisäksi säännöstelty uittopadoilla, mutta nykyisin ei uittopatoja enää käytetä.

Hydrologisia tietoja saadaan kuvaan 2/3.1 merkityiltä hydrologisilta havaintoasemilta sekä kuvassa 1/2.2 esitetyiltä sade- ja säähavaintoasemilta. Vedenkorkeuden havaintopaikat on lisäksi lueteltu taulukossa 4/3.1. Havainnot ovat olleet säännöllisiä vain numeroiduilla asteikoilla, joiden tiedot on käsitelty hydrologisissa vuosikirjoissa. Taulukossa mainittujen uusien limnigrafien tietoja ei ole ollut vielä käytettävissä. Muut havainnot ovat vesipiirien lyhytaikaisia, etupäässä suunnitteluhankkeita varten suorittamia vedenkorkeushavaintoja. (2,3,4,5,6,8).

Suurimpien järvien vedenkorkeudet on esitetty edellä kohdissa 3.111-3.119 siten, että säännöstellyiltä järvilta on esitetty säännöstelyn ala- ja yläraja sekä havaittu keskiveden korkeus. Säännöstelemättömiltä järvilta on myös esitetty NW, MW ja HW, mutta havaintojen puuttuessa vain peruskartan mukainen keskiveden korkeus. Taulukossa 13/3.1 on esitetty säännöstelemättömien järvien vedenkorkeuksien ääri- ja keskiarvoja ja taulukossa 14/3.1 nykyisin säännösteltyjen järvien arvoja 10-vuotiskausittain. Säännösteltyjen järvien vedenkorkeuskäyriä on lisäksi esitetty vesivoimaa käsittelevässä osassa 4.4.

Luonnolliset vedenkorkeusvaihtelut ovat olleet Hyrynsalmen reitillä suurempia kuin Sotkamon reitillä, mikä johtunee Hyrynsalmen reitin pienemmästä järvisyydestä ja suuremmasta lumen määrästä. Irtouiton aikana suoritettu uittopatojen käyttö on vaikuttanut yleensä yliveden korkeuteen, mutta taulukon 13/3.1 mukaan näyttävät 1940- ja 1950-luvuilla muuttuneen myös ali- ja keskivedenkorkeudet. Voimataloudellinen säännöstely on lisännyt ali- ja yliveden eroa lukuun ottamatta säätoaltaina toimivia Iijärveä, Ristijärveä ja Hyrynjärveä.

Oulujoen vesistön eri jokiosien virtaamat on esitetty taulukossa 12/3.1. Suurin osa virtaamista on laskettu käyttäen koko Suomen keskimääräisiä arvoja ( 9 ), sillä havaintoja on vain muutamista

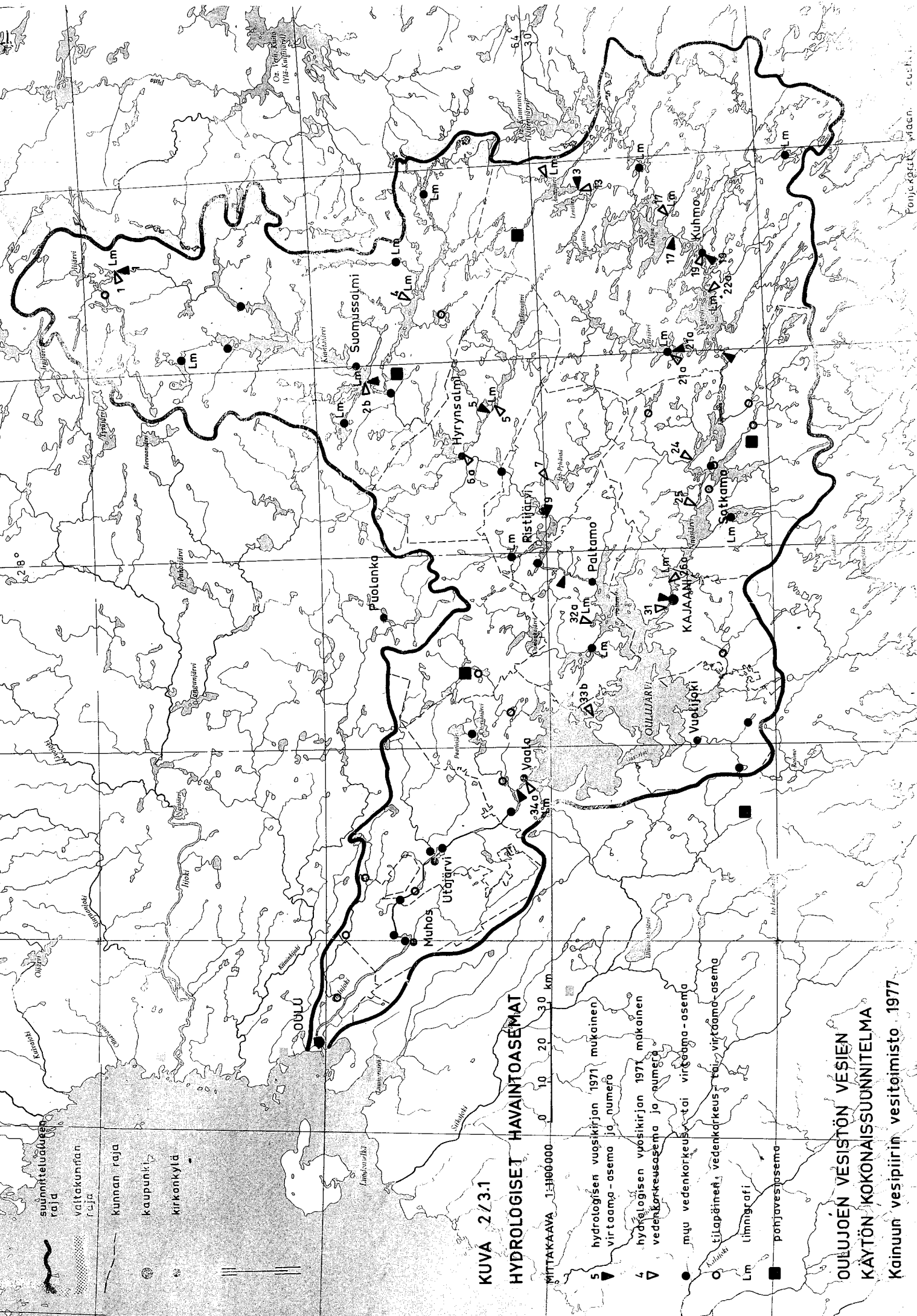
paikoista. Keskiylivirtaamat on määritetty Kaiteran nomogrammin ja keski- ja keskialivirtaamat Mustosen nomogrammin mukaan. Milloin virtaama perustuu mittaukseen, on siitä huomautussarakkeessa merkintä Q ja mahdollisesti hydrologisten vuosikirjojen mukainen havaintopaikan numero.

Koko Suomen keskimääräiset valuma-arvot antanevat varsinkin keskialivirtaamaksi liian pieniä arvoja. Oulujoen vesistöalueelta on kuitenkin havaintoja vain pääreiteiltä, joten niiden valumia ei voida yleistää. Pienillä valuma-alueilla saattaa lisäksi esiintyä pieniäkin alivalumia, kuten Änättikosken valumasta voidaan päätellä taulukossa 15/3.1. Kyseisessä taulukossa on esitetty valumien ääri- ja keskiarvoja eri virtaamamittauspaikoilta. Säännöstelyajalta taulukkoon ei ole kuitenkaan merkitty kuin keskivalumat, koska virtaamat ovat vaihdelleet nollasta maksimijuoksutukseen.

Keskivalumat ovat Oulujärven yläpuolisilla vesistönosilla 11-13 l/s.km<sup>2</sup>, mutta pienenevät Oulujärven alueella ja edelleen Oulujokeen laskevissa sivuvesistöissä aina 8 l/s.km<sup>2</sup> asti. Alivalumat käyttäytyvät samaan tapaan, mutta suurimmat ylivalumat esiintyvät päinvastoin Oulujärven ympäristössä ja Oulujokeen laskevissa joissa. Suurin mitattu valuma lienee Utosjoella havaittu 273 l/s.km<sup>2</sup>. Ylivirtaamia on mitattu lähes kaikilla tulvivilla vesistöillä, mutta pitkäaikaisia havaintoja niiltäkään ei ole.

TAULUKKO 13/3.1 SÄÄNNÖSTELEMÄTTÖMIEN JÄRVIEN VEDENKORKEUKSIEN ÄÄRI- JA KESKIARVOJA

Järvi	Asteikon 0-piste	Veden- pinta	Asteikon lukema havaintojaksoittain					
			1910-20	1921-30	1931-40	1941-50	1951-60	1961-70
Hossanjärvi N <sub>60</sub>	+213,33	NW						36
		MW						65
		HW						177
Niemelänjärvi P-2.355		NW					40	28
		MW					76	76
		HW					176	199
Änätti	NN+181,8	NW			25	2	12	13
		MW			67	60	59	45
		HW			160	184	175	158
Lentiira	NN+172,6	NW		46	41	34		
		MW		83	85	77		
		HW		180	184	224		
Lentua	NN+166,8	NW	40	37	38	32	37	45
		MW	82	81	82	77	79	84
		HW	188	188	164	198	185	168



KUVA 2/3.1

HYDROLOGISET HAVAINTOASEMAT

MITTAKAAVA 1:100 000

- 5 hydrologisen vuosikirjan 1971 mukainen virtaama - asema ja numero
- 4 hydrologisen vuosikirjan 1971 mukainen vedenkorkeus - asema ja numero
- mqq vedenkorkeus - tai virtaama - asema
- o tilapäinen vedenkorkeus - tai virtaama - asema
- Lm lämmömittari
- pohjavessijäsema

OULUJOEN VESISTÖN VESIEN  
KÄYTÖN KOKONAISUUNNITELMA  
Kainuun vesipiirin vesitoimisto 1977

Järvi	Asteikon o-piste	Veden- pinta	Asteikon lukema havaintojaksoittain					
			1910-20	1921-30	1931-40	1941-50	1951-60	1961-70
Lammasjärvi	NN+161,3	NW	33	32	26	29x	52x	61x
Pajakka		MW	85	90	92	103x	106x	113x
Poolukarix		HW	227	237	220	283x	267x	230x
Murtosalmi	NN+158,9	NW			96	97	100	104
		MW			120	123	124	126
		HW			158	236	225	217
Kivesjärvi	NN+133,4	NW		80	93	77		
		MW		126	131	122		
		HW		220	225	254		

x= havaintopaikka Poolukarin asteikko

TAULUKKO 14/3.1 SÄÄNNÖSTELTYJEN JÄRVIENTÄ VEDENKORKEUKSIA ENNEN  
SÄÄNNÖSTELYÄ JA SÄÄNNÖSTELYN AIKANA

Merkinnät: x, y säännöstelyn aikainen asteikko ja vastaava havainto

Järvi ja asteikon n:o	Asteikon 0-piste		Asteikon lukema cm					
			1901-20	21-30	31-40	1941-50	51-60	61-70
Kiantajärvi 2	NN+196,4	NW	73	79	80	76	-64x	554
"	2bx N <sub>60</sub> +190,32	MW	126	123	125	126	109x	823x
		HW	320	250	244	298	252x	969x
Vuokkijärvi 3	NN+185,3	NW		39	41	39	-60y	353x
"- Sanki 4y	NN+185,00	MW		83	89	84	118y	762x
"-	4x N <sub>60</sub> +180,33	HW		259	227	259	268y	950x
Hyrynjärvi 6	NN+154,4	NW	37	33	28	23	12	513x
"-	6ax N <sub>60</sub> +150,13	MW	92	90	92	89	87	611x
		HW	339	318	297	390	390	633x
Iso-Pyhäntä	N <sub>60</sub> +140,3	NW						506x
		MW						828x
		HW						945x
Ristijärvi 8	NN+131,5	NW	130	131	127	106	104	313x
"-	9x N <sub>60</sub> +130,13	MW	174	175	179	175	170	381x
		HW	429	418	397	503	412	450x
Ontojärvi 22	NN+156,4	NW			31	-2	-149x	501x
"-	22ax N <sub>60</sub> +150,3	MW			96	93	104x	813x
		HW			254	305	300x	942x
Kiimasjärvi 23	NN+136,6	NW			32			605x
"-	24x N <sub>60</sub> +130,3	MW	94		104	99,4		749x
		HW			239			830x

Järvi ja asteikon n:o	Asteikon 0-piste		Asteikon lukema cm					
			1901-20	21-30	31-40	1941-50	51-60	61-70
Nuasjärvi 25	NN+136,35	NW	24	49	54	24	44x	44x
		MW	100	108	107	105	188x	199x
		HW	230	227	204	232	271x	268x
Oulujärvi 34	NN+120,83	NW		110	116	93	53x	59x
"- 34ax	NN+120,00	MW		171	175	171	194x	219x
		HW		292	279	315	325x	331x
Sotkajärvi	NN+68,55	NW		26	30		28x	
		MW	122	121	131		172x	
		HW		258	251		301x	

TAULUKKO 15/3.1 VALUMIEN ÄÄRI- JA KESKIAARVOJA HYDROLOGISTEN VUOSIKIRJOJEN  
MUKAAN

Havainto- paikka	Valuma- alue km <sup>2</sup>	Havainto- jakso	Mq l/s.km <sup>2</sup>	Hq l/s.km <sup>2</sup>	Nq l/s.km <sup>2</sup>
Hossanjärvi	890	1963-1970	12,4	99	2,4
Kiantajärvi	3455	1911-1940	12,5	83	3,0
"		1961-1970	11,9		
Vuokkijärvi	1281	1911-1950	12,1	112	1,6
"		1951-1957	13,7	84	3,1
Luvanjoki	690	1963-1970	11,7	113	1,5
Kiehimä	8685	1911-1950	11,6	115	2,0
"		1951-1960	10,8	85	1,8
"		1961-1970	12,1		
Änätti	420	1931-1960	12,6	105	0,5
"		1961-1970	12,1	105	2,4
Lentua	2065	1911-1950	12,1	69	2,7
"		1951-1960	11,6	61	3,1
"		1961-1970	13,1	49	3,7
Lammasjärvi	3395	1901-1910	12,1	69	3,4
"		1911-1930	12,1	66	3,5
"		1931-1960	11,2	77	2,0
"		1961-1970	12,6	52	3,6
Murtosalmi	560	1941-1960	11,1	116	2,1
"		1961-1970	12,5	95	3,4
Kajaani	7535	1911-1930	11,4	38	3,3
"		1931-1960	11,3		

Havainto- paikka	Valuma- alue km <sup>2</sup>	Havaintojakso	Mq l/s.km <sup>2</sup>	Hq l/s.km <sup>2</sup>	Nq l/s.km <sup>2</sup>
Kajaani	7535	1961-1970	11,9		
Oulujärvi	19890	1911-1950	11,3	39	2,9
"		1951-1960	10,0		
"		1961-1970	11,2		
Merikoski	22900	1951-1960	10,2		
"		1961-1970	11,3		

TAULUKKO 16/3.1 JÄRVET, JOILLA ON SUORITETTU TAI SUORITETAAN  
VEDENKORKEUSHAVAINTOJA

Järvi	Asteikko	Havainto- aika	Huomautuksia		
Hossanjärvi	1	1962-	Limnigrafi v:sta	1974	
Kiantajärvi	2, 2a, 2b	1896-	Säännöstelty	"	1959
Piispajärvi		1974-	Limnigrafi	"	1974
Pesiöjärvi			"	"	1976
Vuokkijärvi	3, 4	1911-	Säännöstelty	"	1958
Hietajärvi/Alanteenjärvi/ Parvajärvi			"	"	1958
Iso-Parvajärvi			Limnigrafi	"	1976
Palojärvi			"	"	1976
Jumalisjärvi		1971-1973			
Niemelänjärvi	5	1951-	Limnigrafi	"	1976
Hyrynjärvi	6, 6a	1911-	Säännöstelty	"	1960
Seitenoikea		1960-	"	"	1960
Iso-Pyhäntä	7	1957-	"	"	1957
Ristijärvi	8, 9	1911-	"	"	1963
Iijärvi	10	1946-	"	"	1963
Iso Uva			Limnigrafi	"	1976
Änätti	13	1911-	"	"	1975
Lentiira	14	1911-1954			
Lentua	17	1911-	Limnigrafi	"	1975
Kalliojärvi		1974-	"	"	1974
Lammasjärvi	19, 20	1896-			
Alasjärvi		1975-	Limnigrafi	"	1975
Kellojärvi	21	1912-1924	"	"	1976
Murtosalmi	21a	1938-			
Ontojärvi	22, 22a, 22c	1911-	Säännöstelty	"	1947



Järvi	Asteikko	Havainto- aika	Huomautuksia	
Kiimasjärvi	23,24	1910-	Säännöstelty v:sta 1951	
Iso-Sotkamojärvi	-	1972-1974	-	
Särkinen	-	1972-1974	-	
Nuasjärvi	25,26,26a	1896-	Säännöstelty v:sta 1951	
Sapsojärvi			"	" 1951
Kiantojärvi			"	" 1951
Pirttijärvi			"	" 1951
Kusianjärvi		1963-1975	"	" 1963
Jormasjärvi			Limnigrafi	" 1976
Oulujärvi	32-34a	1896-	Säännöstelty	" 1951
Nimisjärvi		1966-	"	" 1966
Kivesjärvi	11	1912-1954,	Limnigrafi	" 1974
Mainuanjärvi		1874- 1955-1960		
Ryynäsjärvi		1966-	Säännöstelty	" 1966
Saaresjärvi		1966-	"	" 1966
Oterma		1974-	Limnigrafi	" 1974
Alajärvi	356	1949-1953		
Utajärvi	38	1910-1919	Säännöstelty	" 1957
Sotkajärvi	40	1910-	"	" 1954

### 3.13 Vesistöjen veden laatu ja käyttökel- poisuus

#### 3.131 Veden laadun yleiskuvaus

Oulujoen vesistöalueen vedet ovat suurimmaksi osaksi humuspitoisia ja suhteellisen niukkaravinteisia. Luonnosta tuleva kuormitus on jokseenkin suuri. Mm. tästä johtuu, että kerrosteisuuden aikana esiintyy usein hapen vajeusta järvien syvänteissä.

Oulujoen vesistössä esiintyy selvää likaantumista vain Oulun ja Kajaanin kaupunkien alapuolella sekä Rautaruukki Oy:n purkualueilla. Oulun alapuolella likaantunut alue on yli 100 km<sup>2</sup> ja Kajaanin alapuolella likaantuminen ulottuu selvänä noin 20 km vesistöä alaspäin. Otanmäessä sijaitseva Rautaruukki Oy purkaa jätteensä Vimpelinjokea pitkin Oulujärveen. Jätevesihaitat kohdistu-

vat pääasiassa kalakantaan ja vedenhankintaan. Lieviä likaantumisaluita voidaan havaita suurimpien asutustaajamien jätevesien purkualueilla.

Huolimatta siitä, että vedet ovat säilyneet suurimmalta osalta puhtaina, on niiden luonnontila muuttunut huomattavasti. Voimataloudellinen säännöstely on vaikuttanut etupäässä veden biologiaan, mutta ensimmäisinä vuosina ilmeisesti myös veden kemiaan lisäten ravinne- ja kiintoainepitoisuutta. Toinen huomattava luonnontilaa muuttava tekijä on metsien ja soiden ojitus. Tämä on aiheuttanut humusaineen normaalia suurempaa huuhoutoutumista vesistöön. Humus on tummentanut vesien väriä ja lisännyt orgaanisen aineen määrää. Ojitusta seuraavina vuosina on usein todettu rehevöitymistä, happikatoa ja leväkukintoja järvissä, joiden valuma-alueella ojituksia on suoritettu.

Uitto aiheuttaa vesistön roskaantumista sekä lisää hapen kulutusta. Puutavaran varastointialueilla haitat ovat selvimmin todettavissa.

Oulujoen vesistön veden eräitä ominaisuuksia on esitetty kuvissa 3-5/3.1.

Kuva 3/3.1 esittää Oulujoen vesistössä virtaavia vesi-, kiintoaine- ja ravinnemääriä. Oulujärven pidättävä vaikutus on kiintoaineen ja BHK:n suhteen huomattava. Kuvassa on myös esitetty Oulujoen vesistöalueella olevat pitkäaikaisen seurannan näytteenottopisteet.

Kuva 4/3.1 esittää Oulujoen vesistön suurimpien järviältäiden ja jokien veden väriä. Ko. vesistöissä väriarvot liikkuvat 50-90 mg Pt/l välillä. Sen sijaan latvavesien väri on yleensä huomattavasti suurempi. Suurimmassa järviältaissa voidaan havaita humuksen väheneminen pintavedestä värin vaalenemisena.

Kaliumpermanganaatin kulutus seuraa melko hyvin veden värin vaihtelua. Kuitenkin puunjalostusteollisuuden jätevesien vaikutusalueella  $\text{KMnO}_4$ -kulutuksen muutokset ovat selvimät kuin värin.

Kuva 5/3.1 esittää Kainuun suurimpien järviältäiden talvikerrosteisuuden aikaisia happipitoisuuksia. Näytteenottokertoja on ollut yksi tai kaksi. Pohjaan asti ulottuva korkea happipitoisuus on yleensä merkinä kerrostu-

mattomasta joen laajentumaa muistuttavasta järvestä. Noin 30 % järvisyvyyksistä on lähes hapetonta. Tämä voitaneen suurimmalta osalta lukea luonnollisen kuormituksen aiheuttamaksi. Humus kuluttaa kerrosteisen järven happivarat hajotessaan ja pohjan muuttuessa hapettomaksi vapautuu ravinteita, jotka ovat omiaan nopeuttamaan humuksen hajoamista. Humushan on hyvin hitaasti hajoavaa niukkaravinteisessa vedessä, mutta hajoamisintensiiviteetti kasvaa ravinnepitoisuuden noustessa.

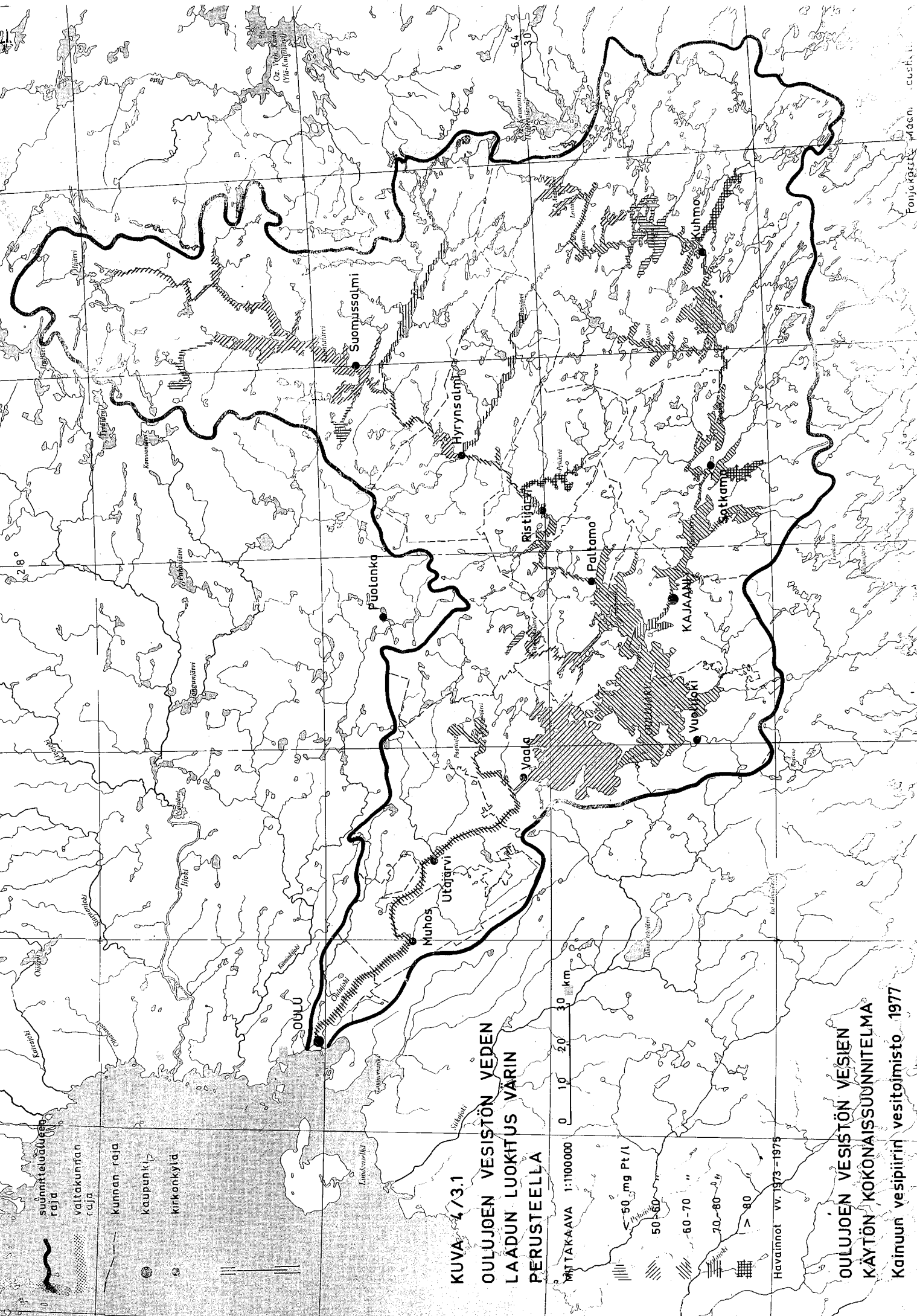
Taulukko 17/3.1 esittää veden laatua virtahavaintopaikoilla, joita on 15 kpl Oulujoen vesistöalueella. Ko pisteissä on suoritettu havainnointia vuodesta 1962 lähtien. Näytteet on otettu maaliskuussa, toukokuussa, elokuussa ja lokakuussa 1 m:n syvyydestä.

### 3.132 Vesien käyttökelpoisuusluokituksen periaatteet

Vesistöjä tiettyihin tarkoituksiin käytettäessä tai varattaessa edellytetään veden täyttävän tämän käytön laatuvaatimukset. Tärkeimpien ja tavanomaisimpien laatuominaisuuksien suhteen ovat veden merkittävimpien käyttömuotojen vaatimukset melko samansuuntaisia. Tietyin varauksin voidaankin esittää luokitus vesien yleisestä käyttökelpoisuudesta. Kun jollakin käytöllä saattaa olla erityisvaatimuksia, ei mainitun yleisen käyttökelpoisuuden tarvitse osoittaa sellaisenaan vesistön käyttökelpoisuutta jokaiseen tarkoitukseen. Erityisesti likaantuneiden vesien eräiden käyttömuotojen kelpoisuutta arvioitaessa onkin yleensä otettava huomioon erityisesti vesistön kuormituksen laatu ja sen välittömät tai seurannaisvaikutukset veden käytölle. Vesistön yleisen tilan muuttuessa eivät kaikki käytöt häiriidy samalla tavoin; saattavatpa muutokset eräissä tapauksissa olla vastakkaisaakin.

Käyttöveden laatuvaatimuksia ovat kehittäneet kansainväliset organisaatiot ja eri maat. Kuten jo todettiin, Suomen vesien ominaisuudet poikkeavat muiden maiden vesistöistä erityisesti suuren humuspitoisuuden vuoksi. Tämä aiheuttaa välittömästi tai välillisesti veden laadun muutoksia. Kun jo luonnontilaisten humusvesien käyttöominaisuudet ovat oleellisesti toiset kuin kirkkaiden puhtaiden tai myös jätevesien vaikutuksesta hiukan muuttuneiden vesien, on vesihallitus kehittänyt Suomen vesiin soveltuvaa käyttökelpoisuusluokitusta.





KUVA 4/3.1

# OULUJØEN VESISTØN VEDEN LAADUN LUOKITUS VARIN PERUSTEELLA

MÄTTÄKAAVA 1:1100000

50-60 mg Pt/l

60-70 "

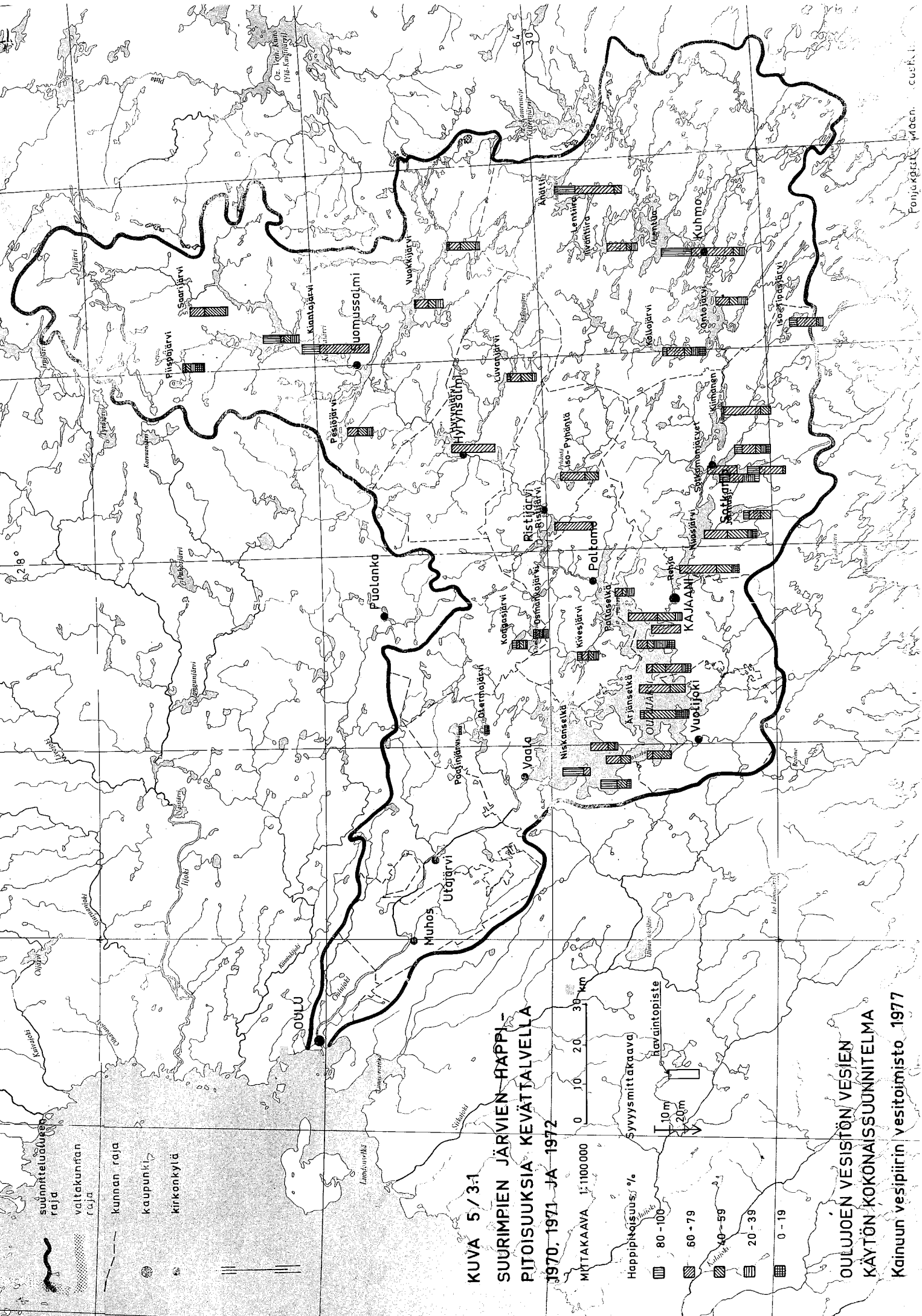
70-80 "

> 80 "

Havainnot vv. 1973-1975

## OULUJØEN VESISTØN VESIEN KÄYTØN KOKONAISUUNNITELMA

Kainuun vesipiirin vesitoimisto 1977



MITTAKAAVA 1:1100 000

0 10 20 30 km

hävaintopiste  
10 m  
20 m

Happipitoisuus, %

80 - 100  
60 - 79  
40 - 59  
20 - 39  
0 - 19

KUVA 5 / 3-1  
SUURIMPIEN JÄRVIEN HAPPI-  
PITOISUUKSIA KEVÄTALVELLA  
1970, 1971 JA 1972

OULUJOEN VESISTÖN VESIEN  
KÄYTÖN KOKONAISUUNNITELMA  
Kainuun vesipiiriin vesitoimisto 1977

TAULUKKO 17/3.1 VEDEN FYSIKAALIS-KEMIAALLISIA OMINAISUUKSIA VIRTAAVAINTO-PAIKOILLA VUOSIEN 1962-1975 KESKIAARVONA

Havainto- piste	Alkaliniteetti titrim. val./l	BHK mg/l	Happi g	Kalium mg/l	Kalsium mg/l	KHT-scän mg/l	Klintoaine mg/l	Kloridi mg/l	Kok.fosfori µg/l	Kok.rikki mg/l	Kok.typpi µg/l	Lämpötila °C	Magnesium µg/l	Magnesium mg/l	Natrium mg/l	Johkokkyky (20°C) µs/cm	Org. hiili mg/l	pH	P11 mg/l	Rauta µg/l	Samens kietti	Varti (pt) mg/l	Samens Hach PTU	Näytteenottoaika Keskiarvot 1962- 1975
11700	0,14	1,7	90	0,6	2,1	11,2	1,1	1,6	10,5	0,9	412	5,7	19	0,7	1,2	22	9,5	6,6	4,5	196	3,0	59	0,6	Kalliokoski
11800	0,12	1,7	86	0,6	1,8	12,2	0,9	1,9	14,9	0,8	549	5,9	29	0,7	1,2	20	9,8	6,4	4,6	363	3,2	70	0,6	Pajakkekoski
11900	0,12	2,0	87	0,6	1,8	11,6	2,4	1,8	12,3	0,9	418	6,3	32	0,7	1,2	21	9,9	6,4	4,0	380	4,4	69	1,4	Ontojoki
12000	0,11	2,0	87	0,6	1,8	12,3	2,9	1,9	17	1,0	501	6,1	30	0,8	1,2	23	10,4	6,4	4,3	422	5,2	76	1,2	Tikkalansalmi
12100	0,13	1,6	84	0,7	2,0	11,2	2,0	2,2	11	1,2	484	7,1	26	0,8	1,2	23	9,5	6,5	4,1	319	3,9	63	1,0	Petäiskoski
12200	0,12	7,4	72	0,8	3,7	24,4	3,8	4,9	29	3,2	484	6,0	47	0,9	1,8	37	18,2	5,9	4,1	390	6,0	71	1,9	Kajaaninjoki
12300	0,18	1,9	85	0,5	2,4	8,9	2,2	1,5	12	0,7	316	5,1	36	0,9	1,3	25	8,5	6,6	5,9	404	3,9	57	1,1	Juntusvirta
12400	0,15	1,8	84	0,5	2,0	9,7	1,3	1,6	15	0,7	411	5,8	22	0,8	1,1	22	9,3	6,6	4,1	297	3,5	51	0,8	Ämmän voimal. yläkanava
12500	0,15	2,0	81	0,6	2,2	12,0	1,4	1,6	18	0,7	440	6,1	68	0,7	1,2	23	14,7	6,5	4,7	434	3,8	74	1,1	Haapaniva
12600	0,15	2,2	83	0,6	2,4	11,7	2,7	2,0	17	0,8	399	5,3	70	0,8	1,2	23	10,3	6,6	4,8	413	4,5	71	1,3	Emäjoki, Jokikylä
12700	0,16	1,8	84	0,6	2,5	11,6	3,5	1,7	20	0,8	450	5,7	49	0,9	1,3	25	10,3	6,6	4,7	424	5,2	70	1,5	Kiehimä
12800	0,13	2,1	87	0,6	2,7	11,5	1,5	2,2	13	1,8	373	5,7	30	0,9	1,6	30	9,5	6,6	2,0	295	3,7	54	0,7	Jylhäma
12900	0,09	1,6	92	0,6	2,7	14,4	5,8	2,2	21	1,7	405	6,5	33	0,9	1,6	30	10,5	6,7	2,1	534	6,4	68	1,1	Palli
13000	0,11	1,5	92	0,7	2,7	12,5	6,4	2,3	85	1,9	962	7,1	41	0,9	1,8	36	10,6	6,7	2,5	790	8,9	69	1,6	Merikoski

Käyttökelpoisuusluokitus on usein sellaisenaan sovellettavissa virtaaviin vesiin. Sen sijaan järvivesistöjen käyttökelpoisuuden selvittämiseksi ei ole tiettävästi käytössä yleisiä metodeja, joskin niiden puute on yleisesti tunnettu. Koska maassamme on ensisijaisen tärkeää järvivesistöjen käyttökelpoisuuden selvittäminen, on vesihallitus pyrkinyt laatimaan vesien laadunluokitustoimikunnan mietinnössään esittämien periaatteiden pohjalta myös järviin soveltuvan luokituksen. Tätä luokitusta on koeluonteisesti sovellettu tässä selvityksessä. Mainittu luokitus edellyttäisi kuitenkin enemmän tietoja mm. tilavuussegmenteistä. Puutteellisista tiedoista johtuen onkin tässä jouduttu käyttämään analyysitietojen ohella kriteeriona myös vesien nykyistä käyttöä ja vesien soveltuvuutta tähän käyttöön.

Seuraavassa on pääpiirteittäin esitetty vesihallituksen suositukset eri käyttötarkoituksiin sopivan veden laatuvaatimuksiksi: 1. Uimavesi, 2. Kalavesi, 3. Kotitalousvesi, 4. Karjatalousvesi, 5. Kasteluvesi, 6. Yhdyskuntien vesilaitosten raakavesi.

#### Uimavesi

Uintiin käytettävälle alueelle ei saa joutua sellaisia aineita, jotka aiheuttavat epämiellyttäviä näkö- ja hajuaistimuksia, tai jotka muulla tavoin vähentävät virkistysmahdollisuutta. Uimavedessä ei saa olla terveydellistä haittaa aiheuttavia fysikaalisia, kemiallisia tai biologisia tekijöitä.

Terveydellistä kelpoisuutta arvosteltaessa on pyrittävä arvioimaan saastutuksen lähteen etäisyydestä, sen voimakkuudesta, vesistön virtausolosuhteista jne. johtuva vaaran todennäköisyys. Veden bakteriologisessa arvostelussa suositellaan toistaiseksi käytettäväksi fekaalisten streptokokkien määrittystä seuraavien ohjearvojen mukaisesti:

Uimaveden laatu	Fekaaliset streptokokit/100 ml
sopiva	alle 25
arveluttava <sup>x)</sup>	25-250
kelpaamaton <sup>x)</sup>	yli 250

<sup>x)</sup> Arvostelu on suoritettava tilastollisesti edustavan tutkimusaineiston perusteella. Mikäli yli 50 % näytteistä osoittaa veden olevan laadultaan arveluttavaa tai yksikin näyte osoittaa sen olevan kelpaamatonta, on sitä edelleen tarkkailtava bakteriologisilla tutkimuksilla ja sen käytön edelly-



tyksenä on tällöin myös hyvä epidemiologinen tila paikkakunnalla.

#### Kalavesi

Kaikki kalavesien yleisiä laatuvaatimuksia koskevat, tässä esitetyt arvot ovat vain suuntaa-antavia. Eri tekijöiden kalataloudellinen haitallisuus esimerkiksi korvausten ja kompensatioiden määrittämiseksi tai hoitosuunnitelman laatimiseksi on kussakin tapauksessa erikseen tutkittava.

Vedessä ei saa olla kalaan maku- ja harjuvirheitä aiheuttavia tekijöitä eikä ~~pohja~~ haitallisesti liettäviä aineita. Seuraavia ohjeellisia raja-arvoja voidaan käyttää apuna arvioitaessa yleisluonteisesti eri toimenpiteiden haitallisuutta kalavedelle:

Vesistöön kohdistuvat toimenpiteet eivät saisi laskea hapen pitoisuutta merkittävän pitkänä aikana merkittävässä vesitilavuudessa alle 50-70 % tai 5 mg/l. Seuraavia hapen pitoisuuksia voitaneen pitää eräiden kalalajien viihtyvyyden alarajana:

Lohen suvun lajit, siika, muikku	8 mg O <sub>2</sub> /l
Kuha, hauki, ahven	6 "
Lahna, särki	5 "
Ankerias, suutari, ruutana	4 "

Vaikka eri kalalajien vaatimukset veden happamuuden suhteen vaihtelevat erilaisissa olosuhteissa melkoisesti voidaan katsoa, että pH ei yleensä saisi vesistöön kohdistuvien toimenpiteiden seurauksena olla merkittävässä vesitilavuudessa eikä merkittävän pitkänä aikana alle pH 6 tai pH 8 eikä happamuudessa saisi toimenpiteiden seurasilmionä tapahtua äkillisiä 0,5 pH-asteen ylittäviä muutoksia.

#### Kotitalousvesi

Muunkin kotitaloudessa käytettävän kuin juomaveden tulee täyttää juomavedelle asetettavat terveydelliset laatuvaatimukset. Kotitalousvesi ei myöskään saa ylittää seuraavia pitoisuuksia, mikäli yli kolmannes kyseisestä pitoisuudesta aiheutuu jätevesistä.

Väri	30 mg/l Pt	
KMnO <sub>4</sub>	25 "	KMnO <sub>4</sub> 6 mg O <sub>2</sub> /l
Kloridit	250 "	Cl
Kiintoaine	20 "	

### Karjatalousvesi

Maitoastioiden ja karjatalousalan tuotteiden käsittelyyn sekä säilytykseen tarkoitettujen astioiden pesuun käytettävän veden tulee täyttää juomavedelle asetettavat terveydelliset vaatimukset. Karjan juomavedeksi vesi on kelpaamatonta mm, jos arvot ylittävät lääkintöhallituksen juomavedelle asettamat myrkyllisten tai muiden terveydelle vaarallisten aineiden tai tekijöiden enimmäispitoisuudet tai mikäli vesi on jätevesien vaikutuksesta muutoin olennaisesti huonontunut.

### Kasteluvesi

Yleiseen kulutukseen tarkoitettujen vihannesten ja hedelmien kasteluun käytetyn veden mukana ei kasveille saa joutua tautimikrobeja tai myrkkyjä niin, että ne vihannesten ja hedelmien korjuuaikaan aiheuttaisivat käyttäjälleen terveydellistä vaaraa. Vesi ei myöskään saa sisältää viljelyskasveille vahingollisia aineita. On kuitenkin huomattava, että viljapeltojen, heinänurmien yms. kasteluun voidaan käyttää huomattavasti heikompileatuista vettä, eräissä tapauksissa jopa jätevettä.

### Yhdyskuntien vesilaitosten raakavesi

Kansainväliset normit koskevat yleensä jokivesistölle asetettavia vaatimuksia. Humuksen osuutta ei myöskään ole yleensä otettu huomioon. Suomen vesistöjen käyttöä raakaveden lähteenä rajoittaa humusmateria aivan oleellisesti kohottamalla raakaveden käsittelykustannuksia. Seuraavat vaatimukset täyttävästä vedestä voidaan vielä kaupunkiliiton toimiston julkaisun B 33 mukaan tehokkaan kemiallisen käsittelyn avulla saada moitteetonta talousvettä.

### Pintavesi

BHK <sub>7</sub>	4,0 mg/l O <sub>2</sub>
O <sub>2</sub> kyll. %	60
KMnO <sub>4</sub>	80 mg/l KMnO <sub>4</sub> , 20 mg O <sub>2</sub> /l
Väri	150 " Pt
NH <sub>3</sub> - joki talvella	1,0 " N
- järvi talvella	0,5 " N
NO <sub>2</sub>	0,4 " N
Lämpötila	25 °C
Fekaaliset kolimuotoiset bakteerit	1000 kpl/100 ml
" streptokokit	1000 "

Edellä esitettyjen lähtötietojen perusteella on laadittu käyttökelpoisuuden luokittamiseksi seuraava järjestelmä, jota on käytetty tässä selvityksessä. Kuva 6/3.1.

Luokka I laadultaan erinomainen

Käyttökelpoisuus: yleensä kaikki tavanomaiset hyvää laatua vaativat veden käyttömuodot kuten: asutuksen vedenhankinta (ilman kemiallista tai muuta tehostettua puhdistusta), karjan juomavesi, kastelu, vaativa virkistyskäyttö (uiminen, kalastus) ja arvokalojen kasvatus.

Luokka II laadultaan hyvä

Käyttökelpoisuus: muutoin sama kuin luokassa I, mutta veden luontainen värikyvyys edellyttää tehokkaampaa puhdistusta käytettäessä sitä asutuksen vedenhankintaan.

Luokka III laadultaan tyydyttävä

Käyttökelpoisuus: mikäli alueella ei ole liikkeellä veden mukana kulkeutuvien bakteerien tai virusten aiheuttamia epidemioita, sopii tämän luokan vesi uimiseen, vesihiihtoon ja kasteluun. Tämän lisäksi vesi soveltuu myös kalastukseen (mutta ei ammattimaiseen seisovilla pyydyksillä tapahtuvaan kalastukseen), teollisuuden veden hankintaan, veneilyyn ja laivaliikenteeseen. Poikkeustapauksissa tämän luokan vettä voidaan käyttää asutuksen vedenhankinnan raakavedeksi, mutta käyttö edellyttää tehostettua laadun tarkkailua.

Luokka IV laadultaan välttävä

Käyttökelpoisuus: jäähdytysvesi, veneily ja laivaliikenne.

Luokka V erittäin huono

Käyttökelpoisuus: sopimaton mihinkään tavanomaiseen käyttötarkoitukseen (lukuunottamatta kauttakulkuliikennettä ja jätevesien purkamista).

Luettelo niistä vähimmäislaatuvaatimuksista, jotka kuhunkin luokkaan kuuluvan veden on täytettävä:

Ominaisuus			luokkien väliset raja-arvot			
			I/II	II/III	III/IV	IV/V
fekaaliset	streptokokit	kpl/100 ml	25	25	250	
väri		mg Pt/l	20	70-90	100-30	200
KHK		KMnO <sub>4</sub> mg/l	20	70-90	100-30	150-200
BHK <sub>7</sub>		mg/l <sup>40</sup>	1	2	2	15
O <sub>2</sub>		kyll. %	90-105	70-110	50-120	30-125

Ominaisuus	luokkien väliset raja-arvot			
	I/II	II/III	III/IV	IV/V
fekaaliset streptokokit kpl/100 ml				
myrkyt	ei saa ylittää voimassa olevia hallinnollisia määräyksiä			
öljyt	ei lainkaan		ei toistaiseksi näkyvää pintakalvoa vähäisiä määriä	
pinnalla kelluvat aineet	"-			
ligniini x)	mg/l NaLS	1	2	5
rauta x)	"	0,2	1	5
mangaani x)		0,05	0,1	0,5
veden kukinta		ei	harvoin toistuvasti	

x) Huomioitu vain silloin, kun arvioidaan veden soveltuvuutta yhdyskunnan vesilaitoksen raakavedeksi.

Mikäli vesialueella esiintyy toistuvasti öljyä, vaahtoavia aineita, pinnalla kelluvia jäteaineita tai seuraavat pitoisuudet ylittäviä myrkyllisiä aineita, kuuluu vesialue aina luokkiin IV tai V vaikkeivät muut ominaisuudet sitä edellyttäisikään.

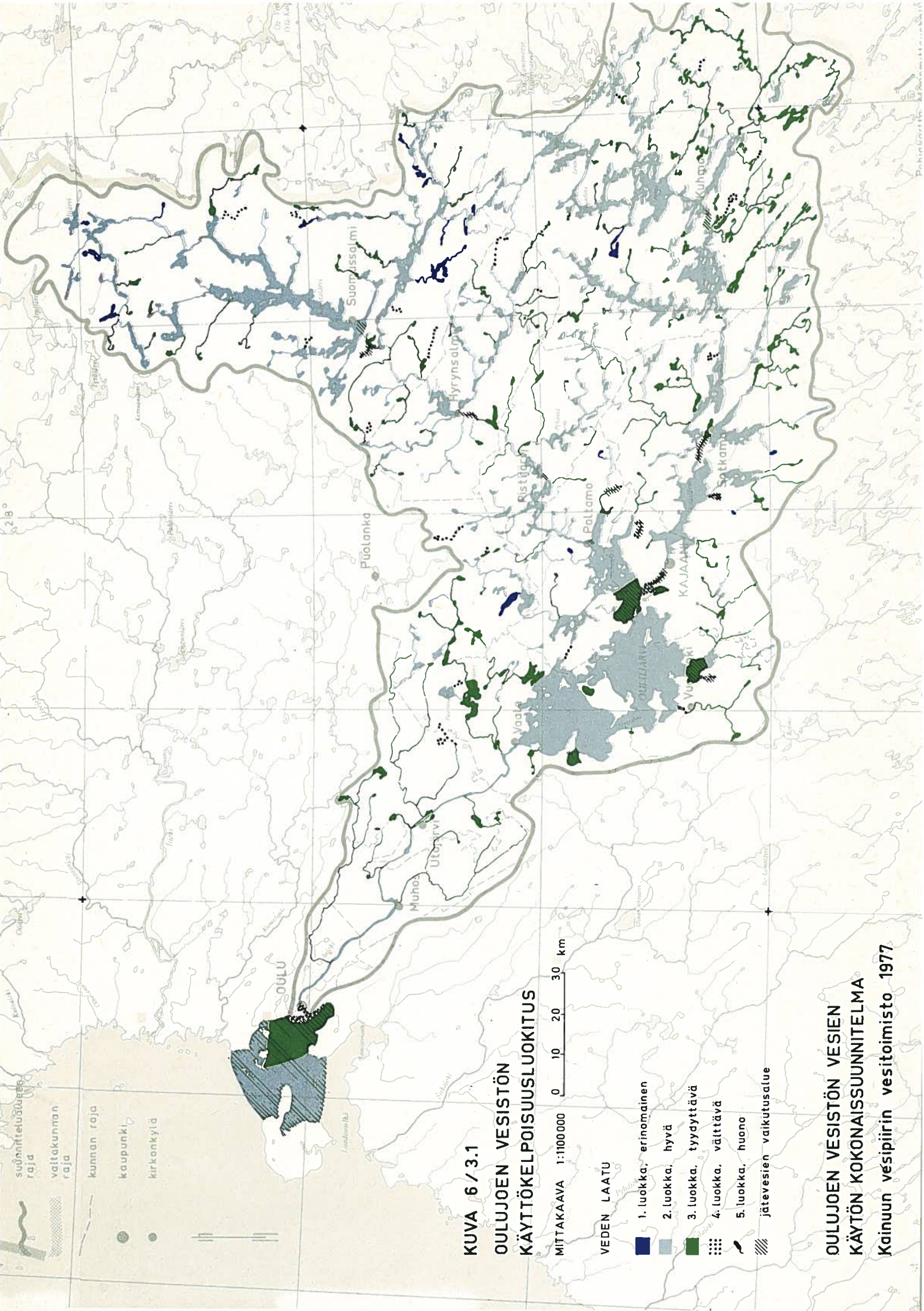
arseeni	mg/l As	0,05
elohopea	" Hg	0,005
fenolit	"	0,005
kadmium	" Cd	0,01
kupari	" Cu	0,5
lyijy	" Pb	0,1
syanidit	" CN	0,01
anioniaktiiviset aineet	"	1

Teollisuuden erityismyrkyt on tutkittu tapauksittain.

Jätevesien vaikutus vesialueella yleensä on merkitty kuvan 6/3.1. kartalle mustalla pisteviivoituksella.

Toteutettaessa luokitusta edellä esitettyjen periaatteiden mukaisesti on lisäksi otettu huomioon seuraavaa:

- mikäli vesialue on kuulunut eri arvosteluperusteita käytettäessä eri luokkiin kriteeriot on painotettu vesistön pääasiallisen käyttötarkoituksen mukaan. Yleensä on huomattava, että on otettu huomioon vain pitemmän yhtenäisen ajanjakson aikainen tilanne eikä hetkellisiä poikkeavuuksia.





- mikäli kysymyksessä on ollut järvi, on luokituksessa lisäksi otettu huomioon veden kerrostuneisuus siten, että luokka on määrätty sen huonimman tason mukaan, joka on vallinnut vähintään 1/3:ssa vesitilavuutta.
- mikäli vesialueella on ollut vallitsevana jokin poikkeuksellinen ominaisuus (kuten esim. Pohjanmaan jokivesistöissä ajoittaiset suuret alunapitoisuudet ja niiden seurauksena voimakas pH:n aleneminen) on tämä otettu huomioon luokitusta sovellettaessa.
- jokivesistöjen käyttökelpoisuutta arvosteltaessa on lisäksi otettu huomioon virtaama. I ja II luokkaan kuuluvissa joissa on minimivirtaamienkin pysyttävä riittävän suurena.

Kaikki suosituksessa mainitut veden ominaisuudet eivät ole yhtä ehdottomia vaatimuksia jokaiselle käytölle. Samoin tietyn ominaisuuden merkitys huolimatta tämän esiintymisestä laatusuosituksissa vaihtelee eri käyttömuoto- ja rajoittavana tekijänä. Näin yhden ominaisuuden tarkastelun pohjalta päästään yksityiskohtaisempaan selvitykseen kuin jos eriteltäisiin useista tekijöistä koostuva kelpoisuus kuhunkin käyttötarkoitukseen. Viimeksi mainitun soveltamisella taasen saavutettaisiin vain erikoistapauksessa mainittavaa etua yleiseen käyttökelpoisuusluokitukseen nähden sekä veden laadun että järvivesistöjen soveltamisen suhteen.

### 3.133 Vesien laatu ja käyttökelpoisuus alueittain

#### 3.133.1 Merialue ja rannikkoalue

##### 3.133.11 Merialue

Oulun edustan merialueen tilasta on viime vuosiin saakka tiedetty varsin vähän eikä siihen ole paljon tunnettu mielenkiintoa. Alueella tehtiin ensimmäiset vesitutkimukset vasta kymmenen vuotta sitten, jolloin veden laatu todettiin jo suhteellisen huonoksi. Tämän jälkeenkin on liiaksi luotettu meren puhdistautumiskykyyn. Kasvinravinteiden merkitys vesistön muuttumistapahtumissa tuli tietoisuuteen vasta, kun merialueella oli jo voimakas typpi- ja fosforikuormitus. Näitä aineita alettiin säännöllisesti tutkia vasta vuonna 1969, sen jälkeen kun rehevöitymishaitat tulivat varsin

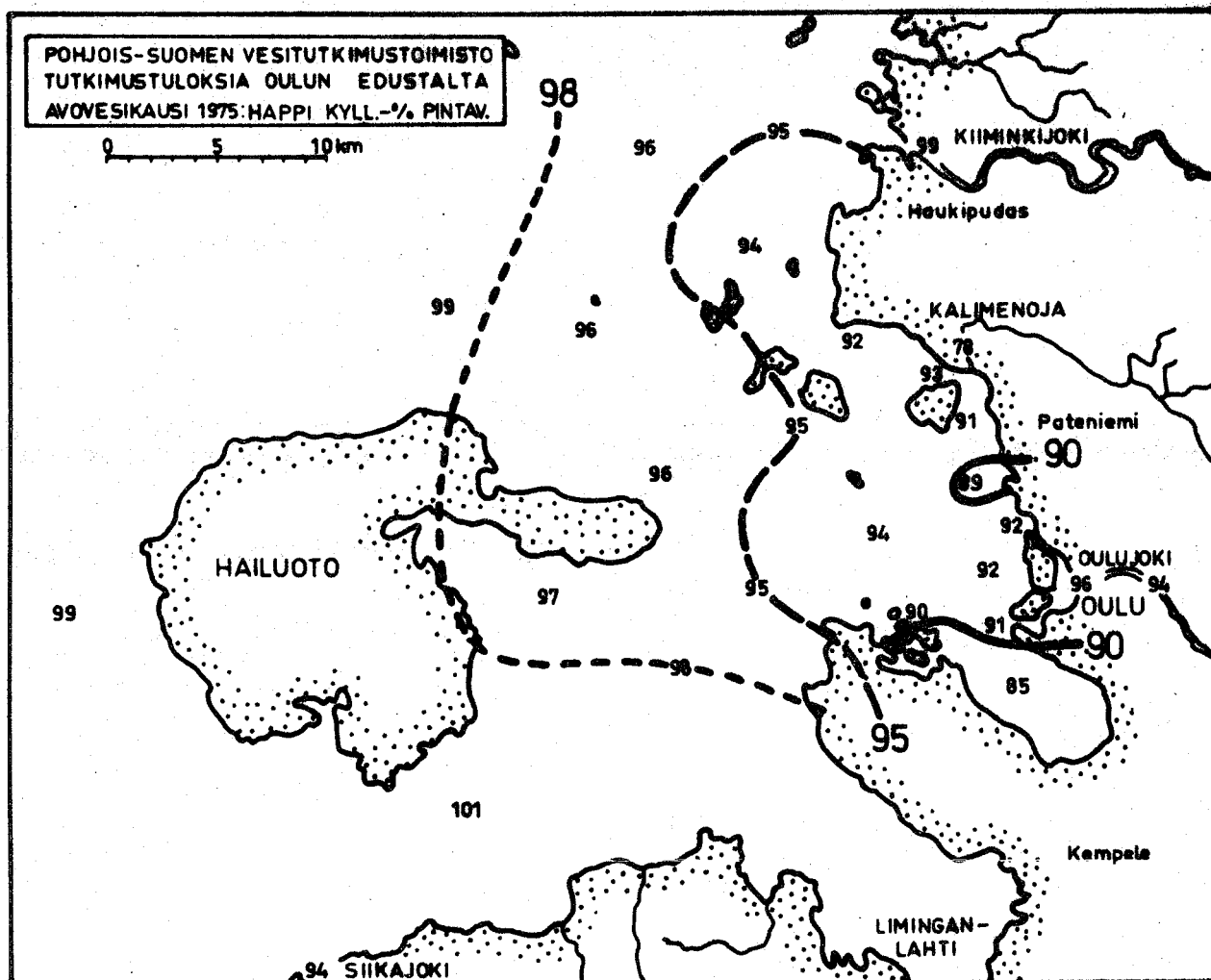
näkyvällä tavalla esille.

Merialueen tilaa säätelevät makeanveden ja murtoveden sekoittumissuhteet, vedenkorkeuden vaihtelut, tuulet ja lämpötilat. Rannikon lähellä on vyöhyke, jolla ravinne- ja humuspitoisuus ovat korkeammat kuin avomerellä. Tämä alue on luonnollisesti myös herkin likaantumaan. Oulun edustalla lähinnä orgaaninen kuormitus on ollut merkittävä häirtatekijä jo ennen viime vuosikymmentä. 1960-luvulla ravinnekuormitus kohosi huomattavaksi, kun lannoitetehtaan tuotanto kohosi nykyiselle tasolleen. Jätevesikuormituksen huippu voitaneen ajoittaa vuosiksi 1969-70. Tämän jälkeen nimenomaan teollisuuden ja vuodesta 1973 lähtien myös Oulun kaupungin jätevesien ravinnemääriä on merkittävästi vähennetty. Sen sijaan lähinnä puunjalostusteollisuudesta aiheutuva orgaanisen aineen määrä alkaa vasta olla sanottavasti laskusuunnassa.

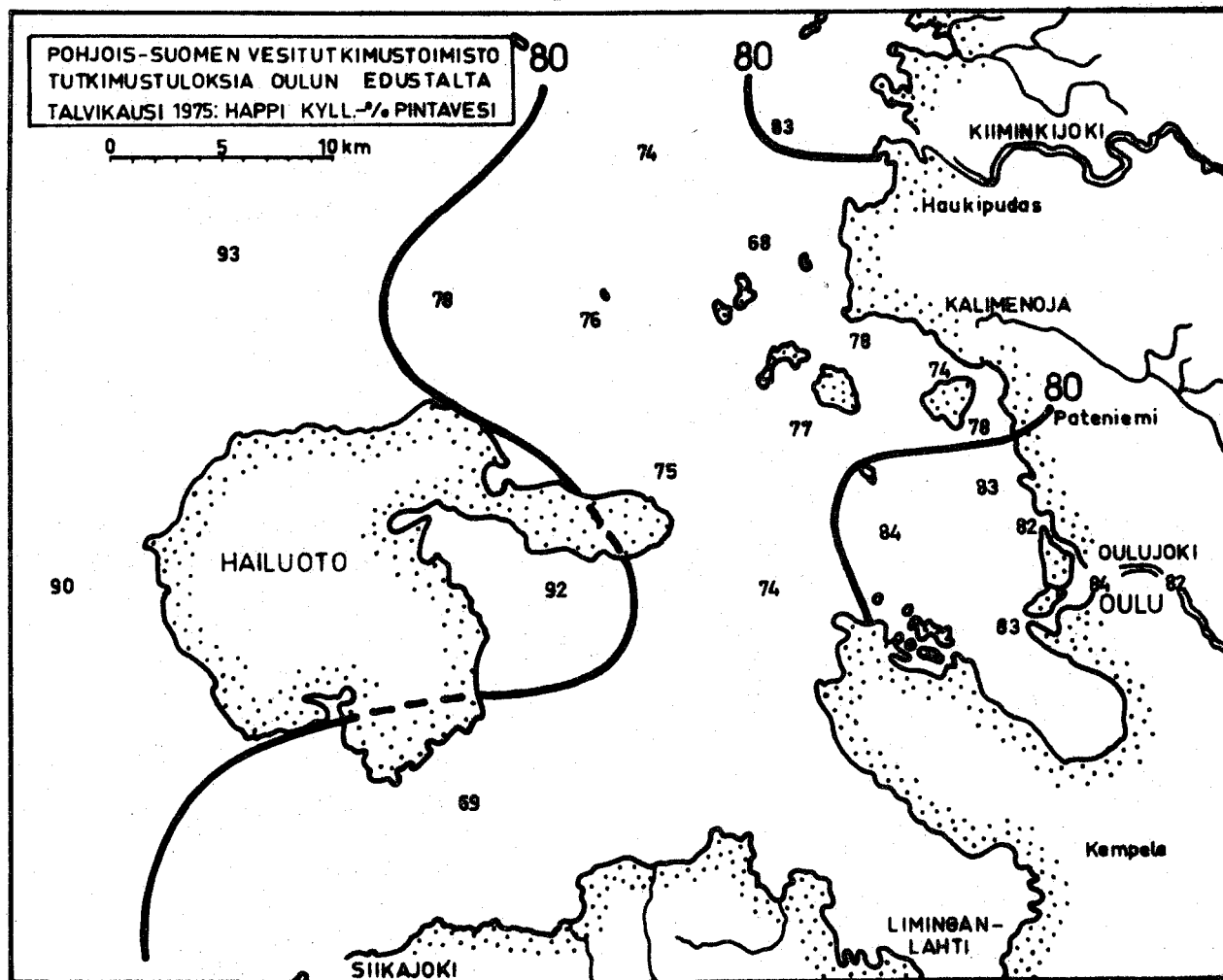
On vaikea määrittää, mikä olisi esim. Oulun ja Hailuodon välisellä merialueella luonnontilaa vastaava veden laatu. Vertailukohtana ei voida pitää ulappaveden laatua, koska siellä ei esiinny samanlaista makeanveden kerrosta kuin rannikolla, johon virtaa suuret määrät jokivesiä. Käytännössä vertailualueena on totuttu pitämään Hailuodon "suojasivua" Marjanien edustalla. Sopiva alue on myös Oulun yliopiston tutkimuskohde Krunneilla. Vesistön veden laatua kuvataan kuvissa 7-16/3.1. Niissä pyritään esittämään veden laadun nykytila Pohjois-Suomen Vesitutkimustoimiston biologisen perusselvityksen pohjalta (10).

Sormunen (11) toteaa, että kokonaistypen ja -fosforin määrät ovat vuodesta 1963 lähtien lisääntyneet Oulun edustalla noin kaksinkertaiseksi. "Kesällä 1969, jolloin Oulujoen virtaama oli keskim. alle 60 % normaalista, levien massatuotannolle edullinen pitoisuus yli 0,002 mg P/l vallitsi laajalla alueella, samoin otollinen typpipitoisuus yli 0,3 mg N/l. Ammonium- ja nitraattityypen samanaikaiset korkeat pitoisuudet ylläpitävät mm. sini- ja viherlevien massatuotannon ravinne-edellytyksiä ja mahdollistavat näiden leväryhmien nopean lisääntymisprosessin. Typpi-fosforisuhde pysyttelee nykyisin kesällä sekä levien että bakteerien lisääntymisen ja toiminnan kannalta edullisella tasolla, yleensä välillä 10-20. Tärkeimpien ravinteiden osalta Oulun edustan jätekuormitus on siis sekä orgaanisen aineksen - levän - tuotannon että epäorgaanisen aineksen - jätteiden ja levämassan - hajoituksen kannalta edullinen. Jätteiden pitoisuuden ja levämassan hajoitus taas ylläpitää hiilidioksidin tuotantoa niin suurena, että

# KUVA 7/3.1 HAPPIPITOISUUS MERIALUEELLA AOVESIKAUTENA

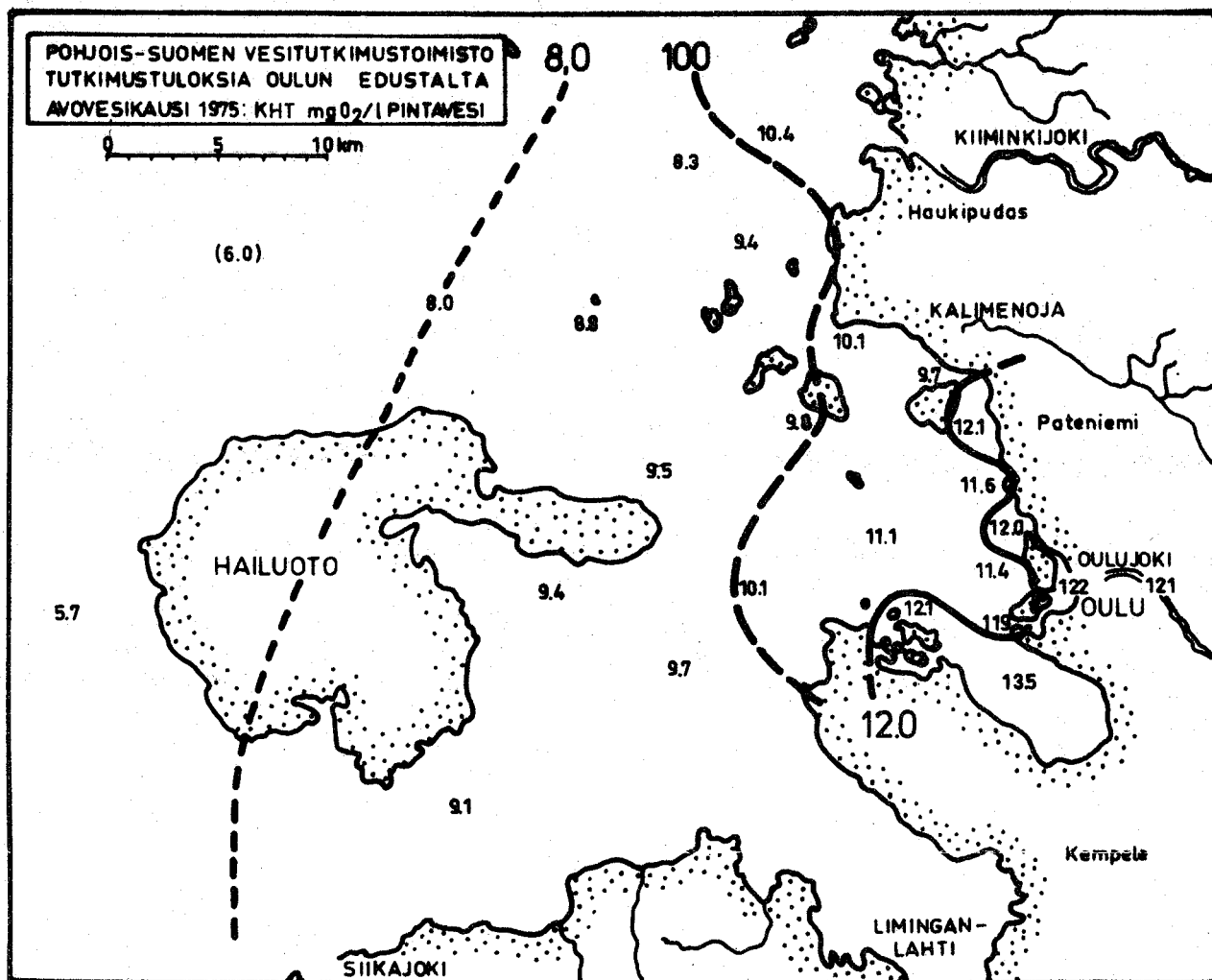


# KUVA 8/3.1 HAPPIPITOISUUS MERIALUEELLA TALVIKAUTENA

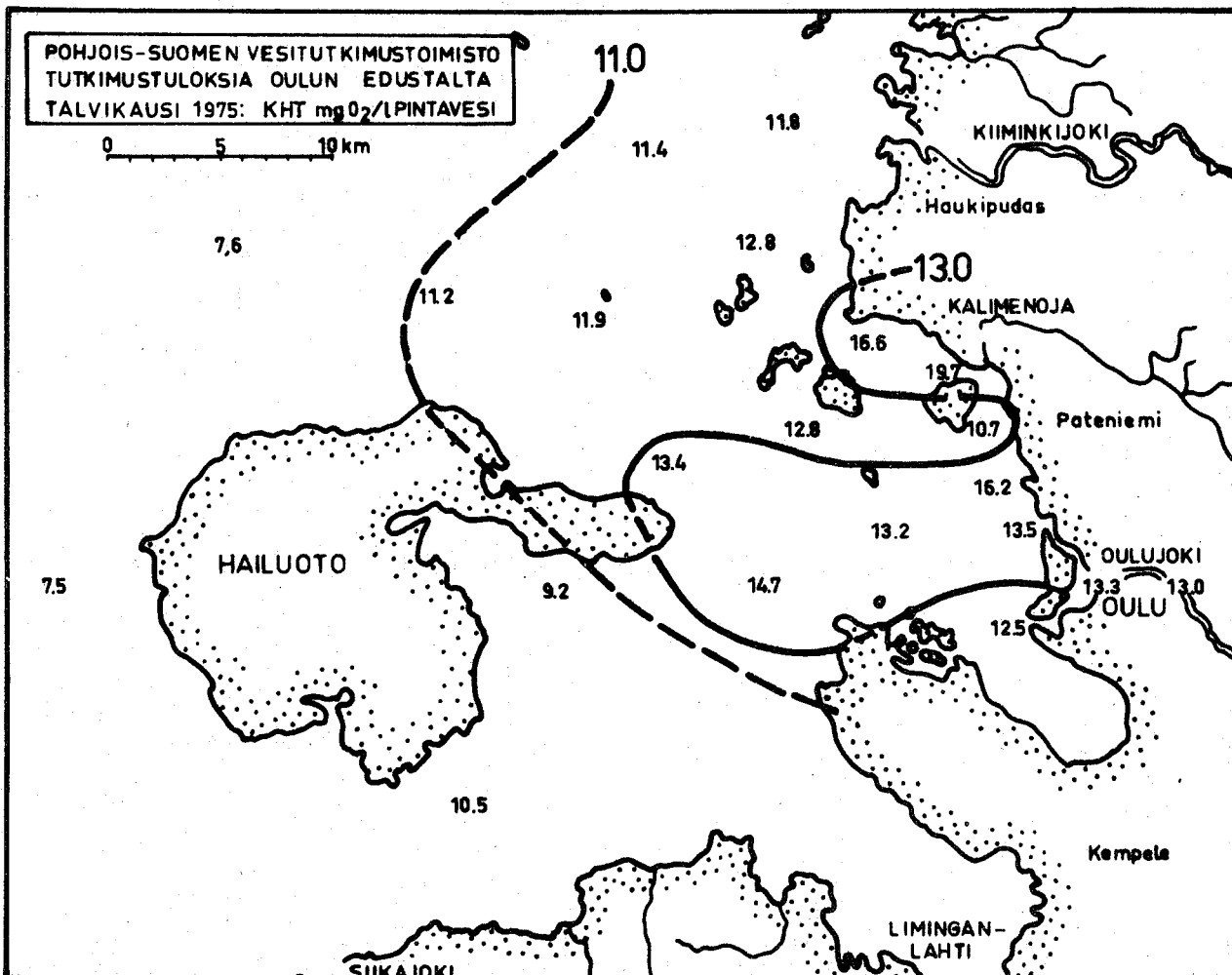




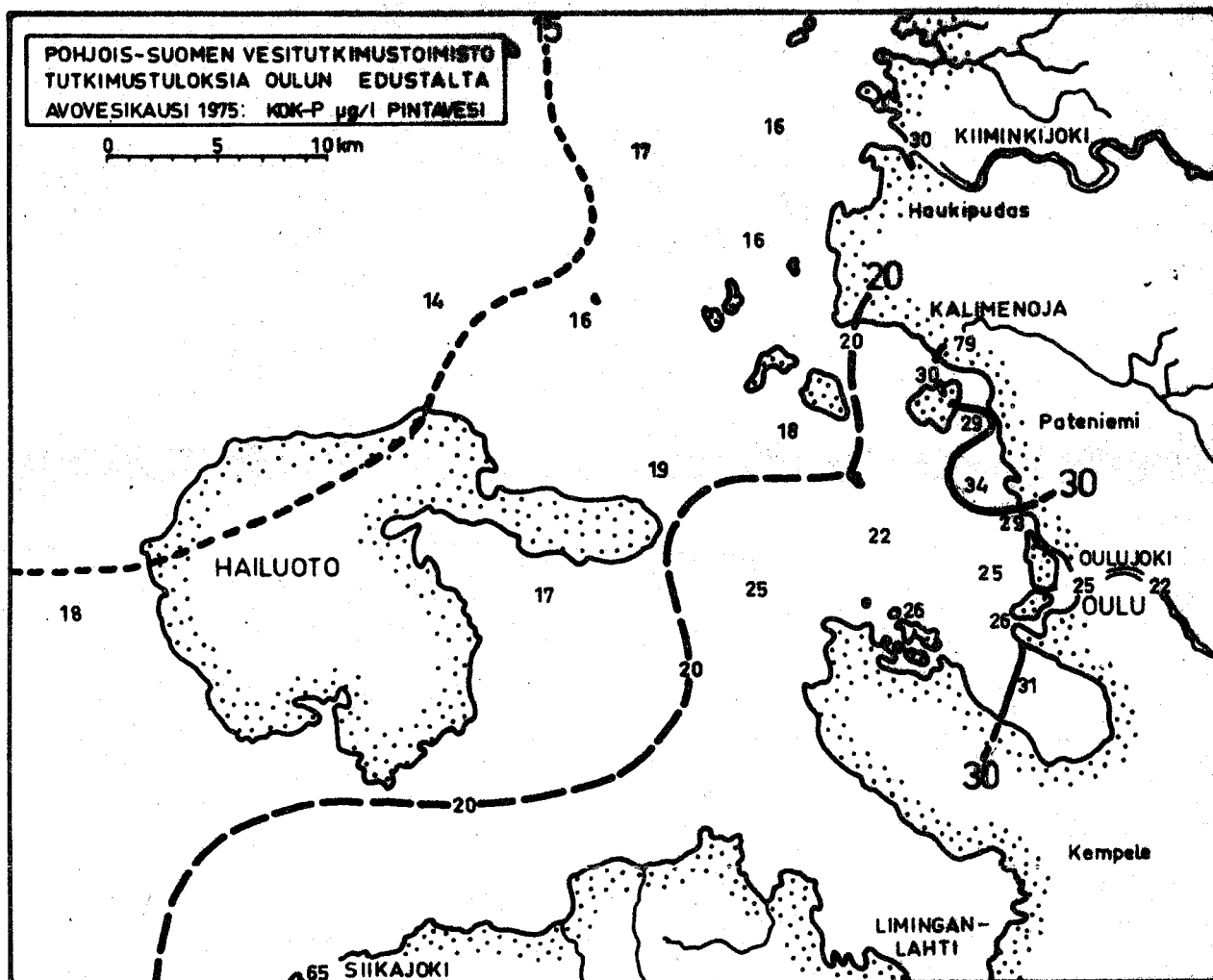
# KUVA 9/3.1 KHT MERIALUEELLA AVOVESIKAUTENA



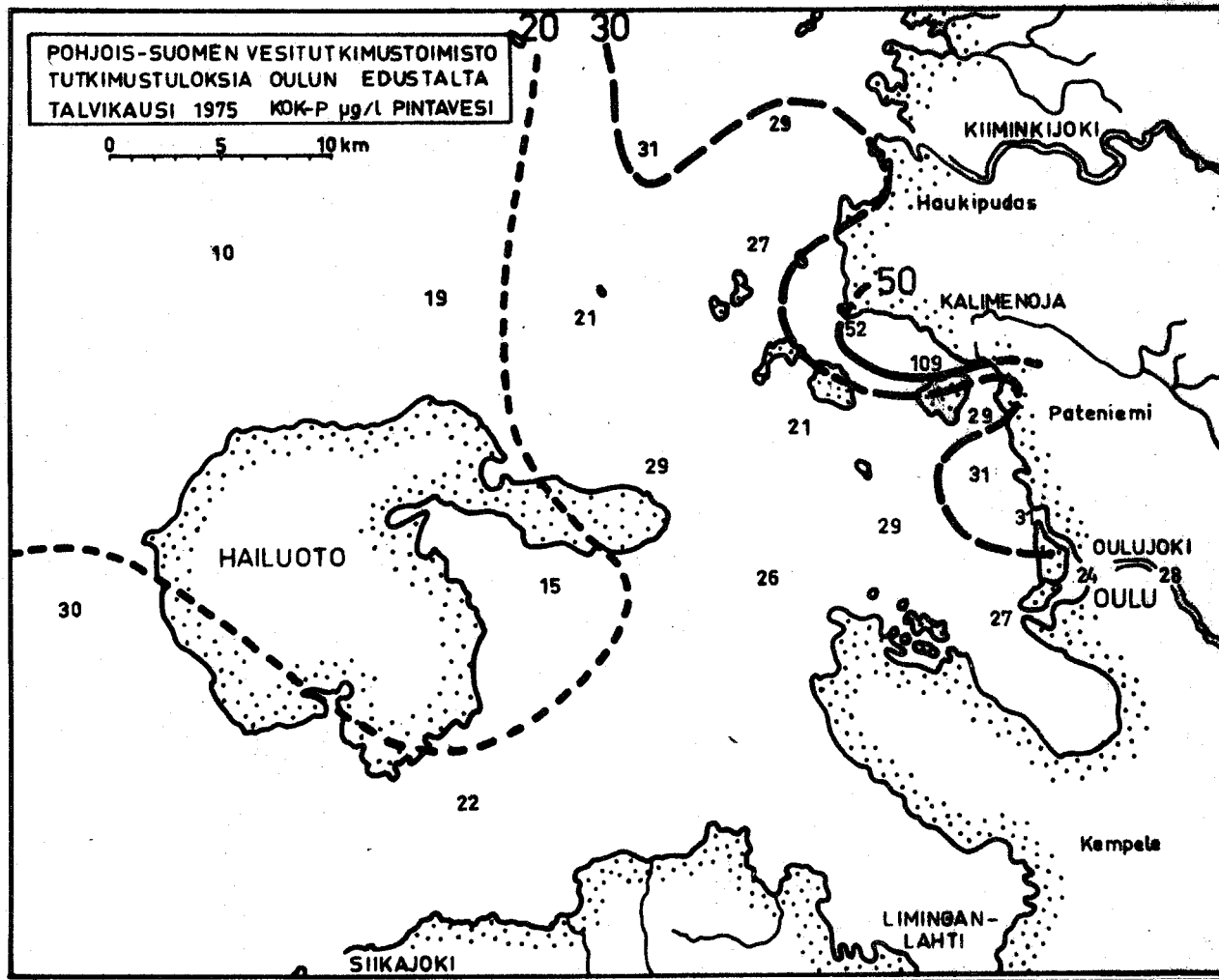
# KUVA 10/3.1 KHT MERIALUEELLA TALVIKAUTENA



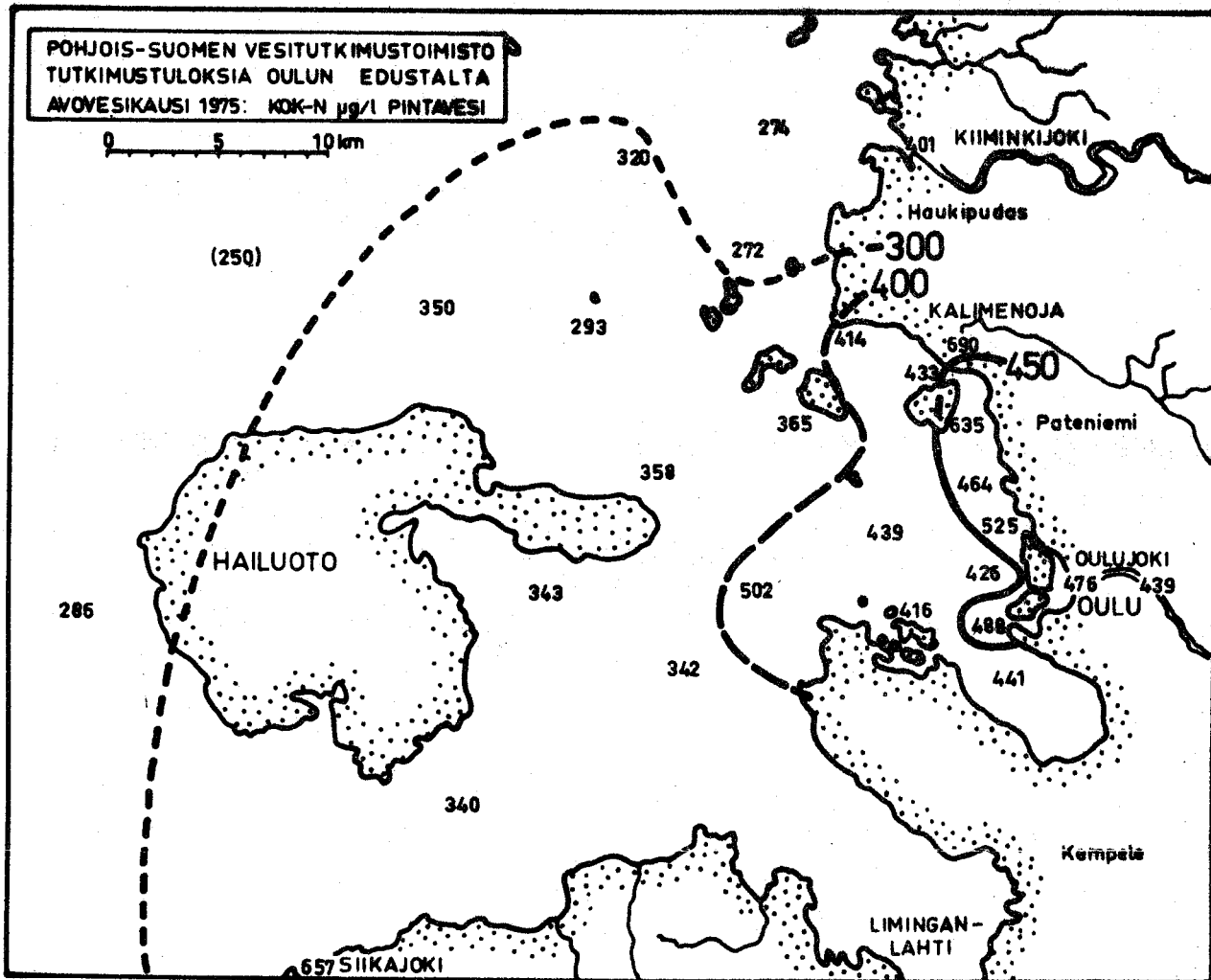
# KUVA 11/3.1 FOSFORIPITOISUUS MERIALUEELLA AVOVESIK.



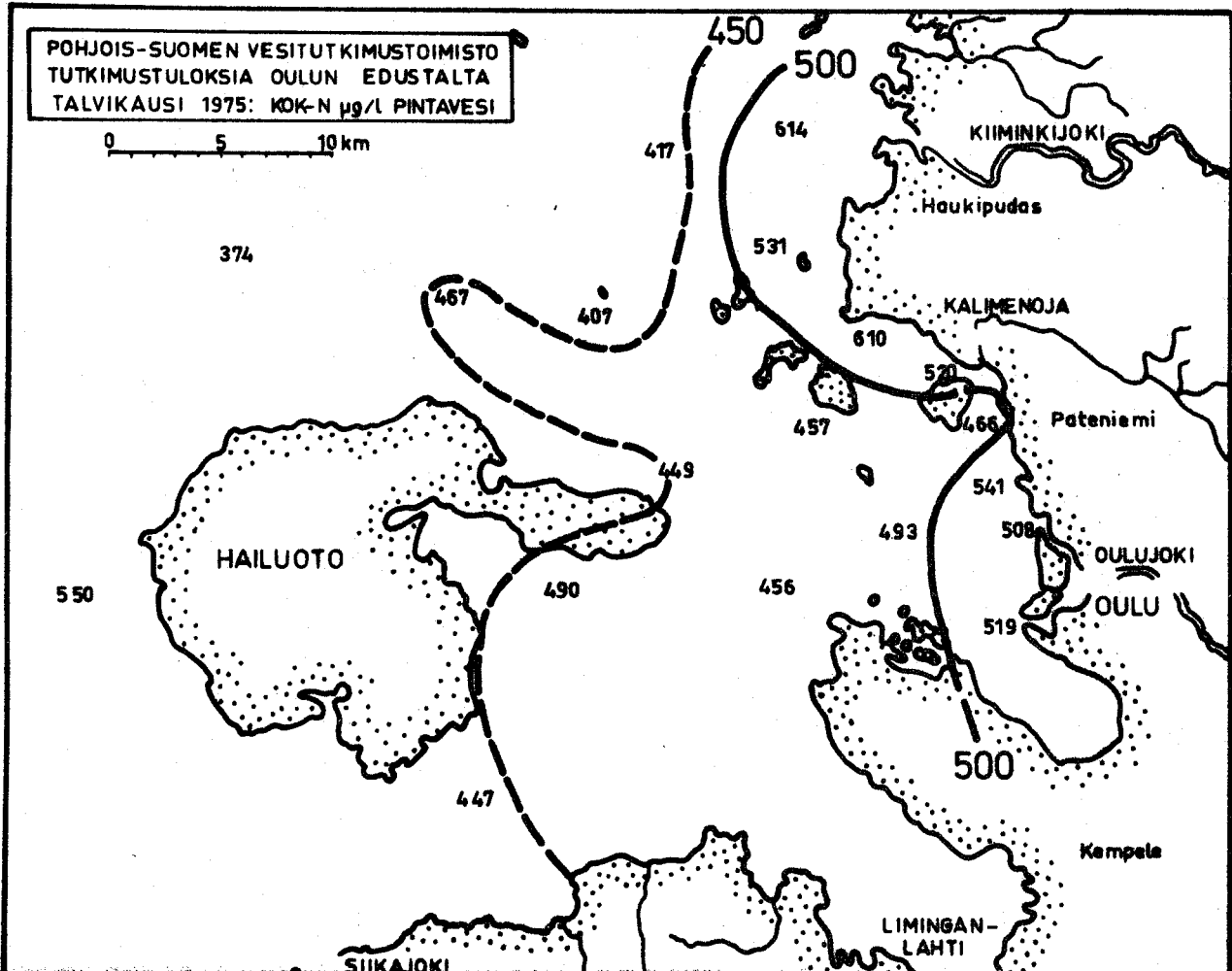
# KUVA 12/3.1 FOSFORIPITOISUUS MERIALUEELLA TALVIKAUTENA



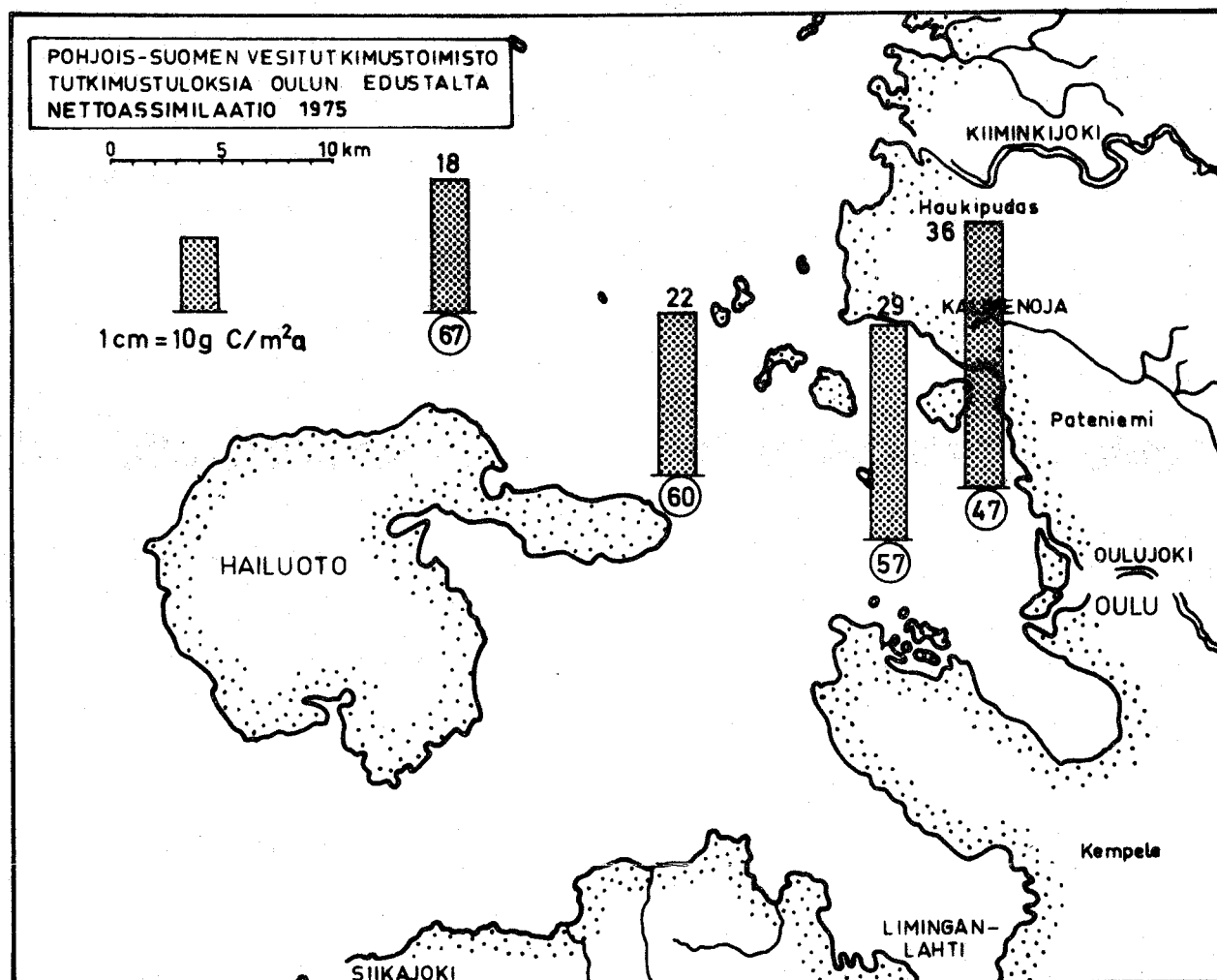
# KUVA 13/3.1 TYPPIPITOISUUS MERIALUEELLA AVOVESIKAUTENA



# KUVA 14/3.1 TYPPIPITOISUUS MERIALUEELLA TALVIKAUTENA

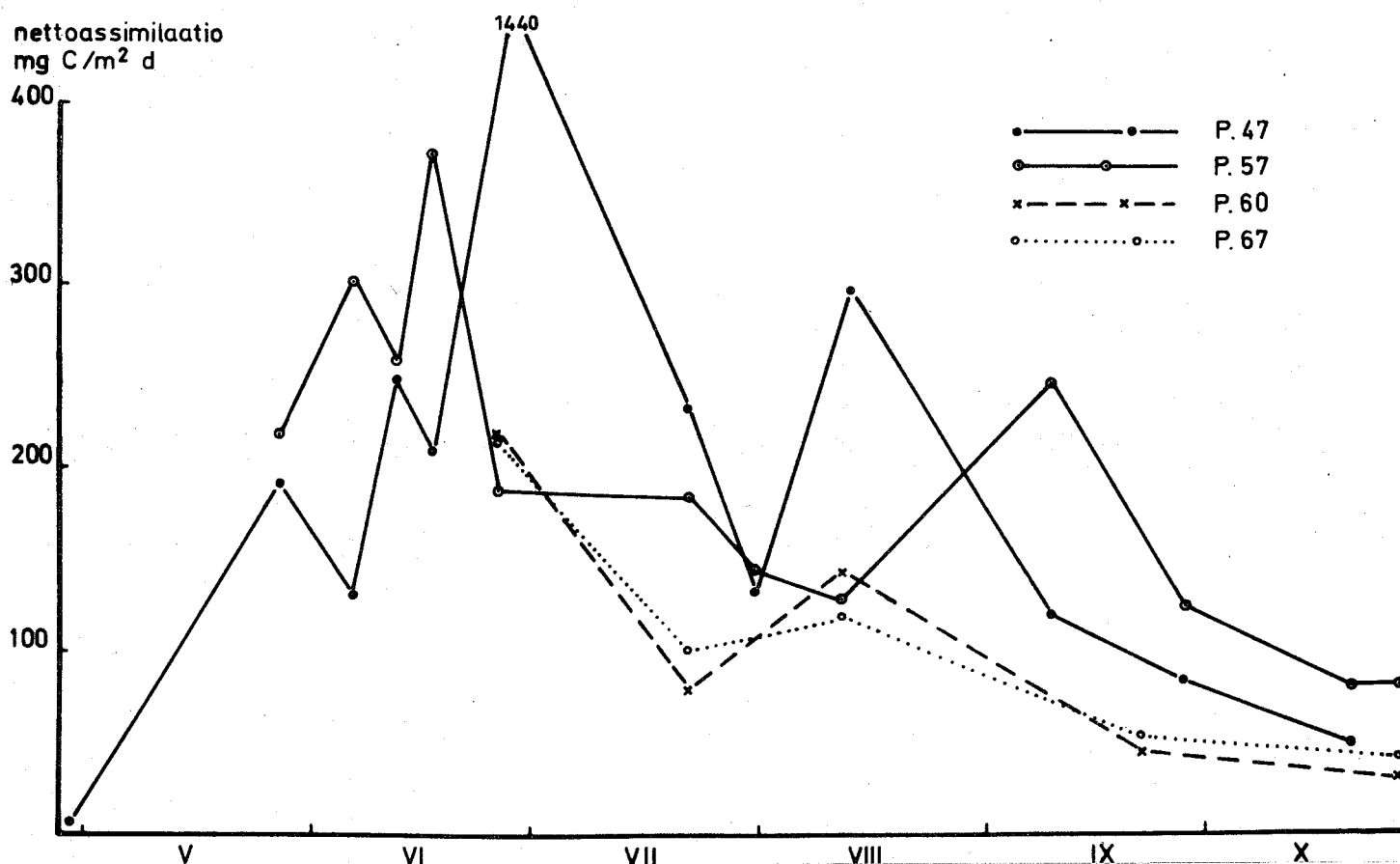


# KUVA 15/3.1 PERUSTUOTANTO SEKÄ HAVAINTOPISTEET MERIALUEELLA



# KUVA 16/3.1 PERUSTUOTANNON AJALLINEN JAKAUMA MERIALUEELLA

## Perustuotanto Oulun edustan merialueella v. 1975



tämä kolmas keskeinen ravinnekin esiintyy levien massatuotantoa ylläpitävinä pitoisuuksina."

Em. lainauksessa selostettiin merialueen tilan kehitys ja nykyvaihe pääpiirteissään. Edullisesta typpi-fosforisuhteesta on esitetty muitakin arvioita. Pesonen ja Voipio ovat edulliseksi N/P-arvoksi esittäneet 7-8 (12). Seppäsen (13) mukaan N/P-arvon ollessa  $>16$  fosfori on tuotantoa rajoittava tekijä. Sen ollessa  $<8$  on typpi rajoittava tekijä. Hänen mukaansa typen puutetta ilmenee usein puunjalostusteollisuuden kuormittamissa vesissä.

Oulun vesipiirin vesitoimiston tutkimuksina (14) on todettu jätevesien kokonaiskuormituksen N/P-arvon olleen vuonna 1963 arviolta 10, vuosina 1964-68 keskimäärin 7. Vuosina 1969-72 suhde on ollut keskimäärin 9. Tämän jälkeen on fosforin poistoa jätevesistä lisätty entisestään, joten suhde on kasvanut.

Koska merialueella olosuhteet vaihtelevat huomattavasti, ei suoritettulla tarkkailulla ole sitovasti voitu todeta selvää muutosta veden ravinetasossa hajonnan ollessa suuri.

Kuten Oy Keskuslaboratorio Ab:n tutkimusselosteessa vuodelta 1970 mainitaan, ei puunjalostusteollisuuden jätevesien vaikutus merialueelle ole kesäaikana ainakaan lisääntynyt vuodesta 1963 lähtien. BHT-kuormitus on ainakin kaksinkertaistunut tänä aikana.

Merkittävä syy kuormituksen pysymiseen näissä rajoissa on mahdollisesti hiili-typpisuhteen muodostuminen edulliseksi niin, että orgaanisen aineen kumuloituminen kesästagnaation aikana on estynyt. Näin ollen ravinteiden vaikutus ei ole ollut yksinomaan vahingollinen ilmiö, joskin koko ainetaso on päässyt muodostumaan liian korkeaksi.

Lehmusluoto (15) on todennut, että Helsingin Laajalahden kemiallinen tuotantoa rajoittava tekijä on typpi. Täällä tilanne on ollut suunnilleen samanlainen kuin Oulun edustalla. Hiili-, typpi- ja fosforiravinteiden tarpeeksi on tässä yhteydessä ilmoitettu suhde  $C : N : P = 100 : 18 : 2$ . Tämä suhde, joka ei ole vakio, säätelee näiden aineiden pitoisuutta ja samalla myös leväkasvua vedessä.

On ilmeistä, että vedessä on Oulun edustalla niin runsaasti orgaanista ja epäorgaanista hiiltä saatavana, ettei se normaalisti muodostu tuotantoa rajoittavaksi tekijäksi. Tällöin ei myöskään veden rehevöitymisastetta voida vähentää välittömästi orgaanisen aineksen eliminoimisella. Kuitenkin puunjalostusteollisuuden jätevesien voimakas vähentäminen saattaa aiheuttaa veden puhdistumisen. Näin on selitettävissä 29.6.1971 todetut yllättävän alhaiset perustuotantokyvyn arvot (16). Tosin perustuotantokyky riippuu tutkimusajankohdastakin.

Veden sisältämä kiintoaine näkyy sameutena. Se on korkein yleensä lähellä teollisuuslaitosten jätevesien purkupaikkoja. Myös ruoppaustyöt ovat aiheuttaneet lähialueilla samentumista ja kiintoaineen nousua. Kesäaikaan kiintoainetta on viime vuosina lisännyt levämassa.

Meriveden happipitoisuus on ollut suhteellisen hyvä koko alueella. Tämä johtuu osaksi siitä, että jätevesi on kerrostunut suolaisemman veden päälle, jolloin syvänteisiin ei pääse kasaantumaan nopeasti hajoavia ja siten happea kuluttavia yhdisteitä. Talvella muodostuu näin ollen ortograadinen hapenkäyrä, ts. pitoisuus kohoaa alaspäin mentäessä. Kesällä voimakkaan levätuotannon vuoksi tavataan huomattavia ylikyllästysarvoja valaistussa kerroksessa, jolloin syntyy päinvastainen kerrostuneisuus ja ns. klinograadinen käyrä. Happitilanne on yleisesti huonoin Kempeleenlahdessa.

Jätevesien aiheuttamat haitat ovat ilmenneet monella tavalla. Kiintoaineet ovat aiheuttaneet pohjan ja mm. kalanpyydysten likaantumista. Vedessä on ilmennyt laajalla alueella epämiellyttävää hajua ja väriä. Osalla aluetta veden hygieeninen laatu on ollut epäilyttävä asumajätevesien vaikutuksesta. Rehevöityminen on aiheuttanut leväkasvun muodossa haittaa vesialueen virkistyskäytölle ja kalastukselle. Pyydysten limoittuminen on ollut silmiinpistävä ilmiö.

Kesällä 1969 tapahtui laaja kalakuolema sekä ilmeni erittäin korkean ravinnekuormituksen ja levätuotannolle edullisten olosuhteitten ansiosta kalojen makuhäiriö, joka myöhempinä vuosina on uusiutunut huomattavasti lievempänä. Haitta näyttää kuitenkin jääneen pysyväksi ainakin toistaiseksi, sillä ajoittain osa pyydetystä saaliista on virheellistä. Viimeksi vuoden 1975 näytteissä häiriötä todettiin. Kuitenkaan yhtään virallista ilmoitus-

ta vesipiirin vesitoimistoon tai kalastusvahinkolautakunnalle ei tehty. Kalakuolematkin ovat viime vuosina olleet aivan vähäisiä.

Myös vuonna 1967 tiedostettu kalojen korkea elohopeapitoisuus näyttää viimeisten kolmen vuoden tutkimuksen perusteella laskeneen sille tasolle, ettei vaaraa terveydelle voida kalaravinnon käyttämisestä katsoa olevan.

Rehevöitymisen ja hygieenisen kuormituksen aleneminen ovat merkittävästi parantaneet merialueen virkistyskäyttöarvoa. Merialueen tilassa tapahtuvat vaihtelut varsin nopeasti, joten vähäisellä tutkimusaineistolla ei luotettavaa trendiä voida laatia. Kuitenkin aikaisempien tutkimusten ja vuonna 1975 aloitetun biologisen perusselvityksen perusteella näyttää siltä, että Oulun edustan merialueen tila on alkanut parantua.

### 3.133.12 Rannikkoalue

Alueella on muutama pienehkö järvi ja lampi, joilla on merkitystä ensi sijassa vesien virkistyskäytölle. Esim. Pyykösjärvi ja Kuivasjärvi ovat matalia ja suhteellisen reheviä järviä, joissa esiintyy talvella happivajasta. Ne laskevat Perämereen Kuivasojaa myöten. Käyttökelpoisuudeltaan järvet voidaan lukea luokkaan III, laadultaan tyydyttävä.

### 3.133.2 Oulujoki

Vesistöalueet 59.11, 59.12, 59.13 ja 59.21, jotka käsittävät Oulujoen, on käsitelty seuraavassa yhtenäisenä alueena.

Oulujärvi pystyy sitomaan useimmat siihen tulevat jäteaineet. Ligniiniä tosin tulee Oulujokeen sellaisia määriä, että se viittaa jäteaineiden vaikutukseen. Happipitoisuus on hyvä koko matkalla, sillä joessa ei ole paikkoja, joissa vesi hidastuisi liiaksi. Alhaisimmat arvot on mitattu kevättalvella. Tällöinkin kyllästysprosentti on yleensä ollut yli 80. Kesäaikana on esiintynyt huomattavia ylikyllästysarvoja.

pH vaihtelee 5,4-7,5 välillä. Ala-arvot esiintyvät useimmiten kevätvalumien esiintymisen aikoina.

Orgaanisen aineksen määrässä ei tapahdu huomattavia muutoksia aikaan eikä paikkaan nähden. Biokemiallisen hapenkulutuksen arvot ovat ajoittain olleet korkeahkot. Kuitenkaan niiden perusteella ei voida havaita likaantumisen lisääntymistä.

Oulujoen vesi on pehmeähköä. Ominais sähköjohtokyky on keskimäärin 28  $\mu\text{S}/\text{cm}$  Muhokselle asti. Sen jälkeen tapahtuu parin yksikön lisäys ja alkaliniteetti kohoaa.

Kasvinravinteiden määrää voidaan pitää keskinkertaisena. Selvä kohoaminen pitoisuudessa havaitaan vasta Oulussa Kemira Oy:n alapuolella.

Joен kuormitus ei sanottavasti lisäännä ennen Oulua, mutta joen varren asutus, maatalous ja erilaiset laitokset ylläpitävät lievän kuormittumisen. Oulussa veden laatu selvästi muuttuu. Kemira Oy:n lisäksi kaupungin asuma-jätevesien, puunjalostusteollisuuden ja pienempien laitosten aiheuttama kuormitus tuntuu ainakin joen suuhaaroissa.

Joki on kaupungin jätevesien vaikutuspiiriä lukuun ottamatta uimakelpoista, joskin ajoittain epäilyttävää suurten suolistobakteeripitoisuuksien vuoksi. Rautatiesillan alapuolella olevassa Tuiran uimalassa todetut arvot ovat viitanneet selvään ulostesaastutukseen, joskaan se ei ole vaatinut uimakiellon asettamista.

Talousvedelle asetetuista suurista laatuvaatimuksista johtuen vesi ei sellaisenaan sovellu talousvedeksi, vaan vaatii ainakin juomavetenä keittämisen tai desinfioinnin. Sekä talous että teollisuusveden raakavedeksi Oulujoen vesi sen sijaan soveltuu hyvin. Tällöin toimenpiteinä ovat lähinnä humuksen ja raudan poisto sekä desinfiointi.

Veden laadun puolesta joki on kokonaisuudessaan kaloille sopivaa. Tosin suualueella Merikosken alapuolella on kuollut kaloja, todennäköisesti jätevesistä johtuen.

Kesäisin ja syksyisin saattaa jokiveden pH laskea alhaiseksi, mikä johtuu humuspitoisista valumavesistä.

Oulujoki kuuluu lähes koko matkaltaan laatuluokkaan II. Kemiran alapuolella jätevesien vaikutus on niin selvä, että vesi voidaan sijoittaa luokkaan III, jolloin vertailukohtana on pidettävä BHT<sub>7</sub>-, väri- ja enterokokkiarvoja. Ajoittain on havaittu myös öljyä. Tosin joen koko matkalla ilmenee jäte-



vesien vaikutuksesta tilapäisiä enterokokki- ja BHT<sub>7</sub>-arvojen kohoamisia. Kemiran alapuolella leimaa-antavinta ovat korkeat ravinnepitoisuudet ja siitä johtuen esiintyy leväkukintaa suualueella. Joen eteläisessä suuhaarassa, joka voidaan lukea myös merialueeseen, muuttuu käyttökelpoisuusluokka puunjalostusteollisuuden vaikutuksesta luokaksi IV.

Oulujokivarren järvet ovat yleensä hyvin matalia. Niiden humuspitoisuus vaihtelee suuresti. Ravinnetaso varsinkin talvella hapenvajauksesta johtuen on huomattava. Ajoittain happipitoisuus laskee niin alhaiseksi, että esiintyy kalakuolemia. Käyttökelpoisuudeltaan järvet luetaan luokkiin II-III. Järvet soveltuvat virkistyskäyttöön, joskin niiden sietokyky on suhteellisen pieni.

Mielenkiintoisen alueen muodostavat Oulu- ja Tyrnävänjoen vesistöalueen vedenjakajalla olevat Rokuan järvet. Oulujokeen vedet virtaavat Ahmasjärven ja Lähtevänojan kautta. Ahmasjärvi kuuluu III käyttökelpoisuusluokkaan. Seuraavassa taulukossa esitetään Rokuan järven tilaan liittyviä lukuja.

TAULUKKO 18/3.1. RAVINNEMÄÄRÄT ERÄISSÄ ROKUAN JÄRVISSÄ 31.7-1.8.1972

Järvi	Syvyys m	Fosfori µg/l	Typpi µg/l	Happi mg/l	Loma- asunto- ja kpl	P-ala km <sup>2</sup>
Salminen	1,0	198	260	9,1	10	0,24
	5,0	177	300	9,4		
	15,0	72	340	5,7		
Saarinen	1,0	3	240	9,2	1	0,22
	5,0	14	270	9,5		
	10,0	28	270	11,8		
Tulijärvi	1,0	25	300	9,6	15	0,24
	3,0	38	390	9,2		
	6,0	44	340	0,7		
Lianjärvi	1,0	54	370	9,6	5	0,16
	3,0	16	410	9,7		
	5,0	252	480	1,2		
Kirvesjärvi	1,0	18	280	9,8	2	0,14
	3,0	25	440	12,2		
	5,0	21	490	10,2		
Iso-Syväjärvi	1,0	34	1000	9,3	19	0,12
	3,0	35	620	8,2		
	6,0	69	870	0,2		
Vaunujärvi	1,0	15	270	9,3	3	0,9
	7,5	18	170	-		
	13,0	14	230	7,9		

Taulukossa on selvästi havaittavissa loma-asutuksen aiheuttaman likaantumisen alkaneen. Vedet sisältävät runsaasti typpeä ja fosforia. Alusvedessä esiintyy voimakasta hapenvajasta sekä päällyksivedessä korkea pH ja happipitoisuus. Nämä seikat viittaavat voimakkaaseen levätuotantoon valaistussa kerroksessa, mistä taas seuraa alusvedessä oleva hapenvajaus. Korkeat sameusarvot metrin syvyydessä viittaavat samoin leväsamennukseen.

Aikaisempaan tutkimukseen (12.8.1960) nähden selvää muutosta on tapahtunut lähinnä happikäyrissä. Valaistussa kerroksessa (1 m:n syvyys) hapen kyllästyproscentti on kohonnut. Alusvedessä on tapahtunut huomattava hapen vähentyminen.

Tapahtunut rehevöityminen on seurausta lisääntyneestä loma-asuntojen määrästä sekä muusta järven virkistyskäytöstä. Rehevöitymisen ja likaantumisen tuomat haitat ilmenevät pääasiassa viihtyisyyden vähenemisenä. Uiminen on ollut epämiellyttävää parhaana loma-aikana elokuussa, koska vedenpinnan peittää sinivihreä levämassa. Talvinen happitilanne on alhainen ja rajoittaa kalojen elintilaa. Talousvedeksi järven vesi soveltuu huonosti.

Muhosjoki 59.16 ja 59.17

Muhosjoki ja siihen laskeva Poikajoki ovat koko matkaltaan humuspitoiset. Muhosjoen kasvinravinne- ja rautapitoisuus ovat korkeat. Edelliseen vaikuttaa mm. jokivarren asutus ja maanviljelys.

Kolibakteeritiheys on myös ollut ajoittain korkea, jopa 6 600 kpl/100 ml. Veden vaihtumista hidastaa ajoittain alajuoksulla Oulujoen säännöstely, joka aiheuttaa Oulujoen veden nousun Muhosjokeen. Vesi voidaan lukea käyttökelpoisuusluokkaan III, joskin hygieeniset haitat ja rautapitoisuus ajoittain ovat suuremmat kuin tämä sallisi.

Sanginjoki 59.14 ja 59.15

Sanginjoen humus- ja rautapitoisuus nousevat alajuoksulle mennessä huomattavasti. Ravinnepitoisuus ei humuspitoisuuteen verraten ole huomattavan korkea. Hygieeninen tila on alajuoksulla ajoittain suhteellisen huono. BHT-arvot samoin osoittavat korkeata orgaanista kuormitusta.

Kuten Muhosjokikin, Sanginjoki luetaan käyttökelpoisuusluokkaan III. Tosin

väriarvot ja alajuoksulla KHT- ja BHT-arvot aiheuttavat käyttökelpoisuuden alenemisen tästäkin.

Utosjoki vesistöalueet 59.22, 59.23, 59.24 ja 59.25

Utosjoen ja siihen laskevan Naamajoen vedenlaatu on huomattavasti heikompa kuin Oulujoessa. Korkeat väri- ja rautapitoisuudet johtuvat maaperästä. Haja-asutuksesta peräisin oleva kuormitus ilmenee korkeina ravinnepitoisuuksina ja suolistobakteeritiheyksinä. Paikoitellen vesi on hygieenisyydeltään sopimatonta uimavedeksi. Myös veden väri ja rautapitoisuus vähentävät sen käyttökelpoisuutta virkistykseen ja talousvetenä.

Utasen ja Ala-Utoksen voimalaitosten rakentamisen yhteydessä muodostuneiden sivu-uomien, ns. kauneuskanavien vesi on pääasiassa peräisin Utosjoesta. Niiden vedenlaatu ei oleellisesti eroa Utosjoen vedenlaadusta. Myöskään vuodenaikojen mukaista vaihtelua ei ole havaittu käytettävissä olevan aineiston perusteella.

Alakanavan eteläpuolisen sivukanavan yläosaan johdetaan vesi putkella alakanavan pohjoispuolelta. Analyysituloksista ilmenee, että vedenlaadussa tapahtuu osittaista paranemista ilmeisesti sivukanavan yläpäässä olevan altaan ansiosta, mutta esim. veden väri ei suuremmin muutu. Veden virratessa eteläpuolisessa sivukanavassa sen laatu muuttuu huonommaksi taajaman pintavesien ja mahdollisesti yleisen viemäröinnin ulkopuolella olevien talouksien jätevesien johdosta. Puolangalle johtavan maantien alapuolella olevassa sivukanavan osassa tämä analyysituloksissa ilmenee lähinnä kolibakteerien määrän kasvuna siten, että kanavan loppupäässä vesi alkaa olla uimakelvotonta.

Yhtenä syynä sivu-uoman veden pilaantumiselle näyttää olevan asutuksen jäteveden aiheuttama kuormitus. Esim. pisteen 3 kohdalla purkautuu asuma-jätevesiä sivu-uomaan. Koska uoman varrella on melko runsaasti peltoja, saattaa myös lannoitteiden vaikutus tuntua veden laadussa. Erittäin merkityksellinen seikka on ollut voimalaitoksen rakentaminen ja sen johdosta Oulujoen veden johtaminen kokonaisuudessaan kanavaan. Tällöin muodostuneessa sivu-uomassa, johon huonolaatuinen vesi johdetaan Utosjoesta, veden puhdistumiskyky on jäänyt varsin huonoksi. Käyttökelpoisuudeltaan vesi on luettava luokkaan III, joskin humuspitoisuus ja ajoittain hygieeninen tila edellyttäisivät asettamista vielä huonompaan luokkaan.

### Otermajärven alue 59.26

Alueen syvin ja suurin järvi on Otermajärvi. Sen suurin syvyys on 3 m. Hapen vajeus maaliskuussa 1972 on ollut 30 %. Happea on runsaasti ainoastaan reitin kahdessa alimmassa järvestä. Vesien humuspitoisuus on suhteellisen suuri. Vesien puskurikyky on jokseenkin hyvä.

Korkea humuspitoisuus, hapen vajeus ja järvien mataluus tekevät vesistöstä käyttökelpoisuudeltaan tyydyttävän.

### Pienanjärven vesistöalue 59.27

Alueen järvet ovat yleensä voimakkaasti humuspitoisia. Suurimmista järvistä Kiiskisjärvi, Puokiojärvi ja Isojärvi ovat suhteellisen vaaleavetisiä. Isojärven ja Kiiskisjärven happipitoisuus on ollut suhteellisen korkea talvella 1972 tehdyssä tutkimuksessa. Sen sijaan muiden järvien hapen vajeus on ollut huomattava. Vesien haponsitomiskyky on jokseenkin huono. Puokiojärvestä on esiintynyt leväkukintoja ainakin 1964 ja 1965, jolloin veden laadussa on tapahtunut epäedullisia muutoksia metsäojitusten johdosta.

Isojärvi ja Kiiskisjärvi voidaan luokitella käyttökelpoisuudeltaan hyviksi ja muu osa aluetta tyydyttäväksi.

### 3.133.3 Oulujärven alue

Oulujärven alue käsittää kolme osa-aluetta. Yksinkertaisinta ja selvintä on käsitellä alue kokonaisuutena. Oulujärven alue koostuu seuraavista osa-alueista:

Niskanselkä 59.31

Ärjänselkä 59.32

Paltaselkä 59.33

Pääosan vesistään Oulujärvi saa Hyrynsalmen reitiltä ja Sotkamon reitiltä tulevista vesistä. Näiden alueiden veden laatua on selvitetty vesistöalueiden 59.41 ja 59.81 kuvauksissa ja niitä kuvaavat virtahavaintopaikkojen 12200 ja 12700 tutkimustulokset (vrt. taulukko 1). Oulujärvestä lähtevän

veden laatua kuvaavat virtahavaintopaikan 12800 tutkimustulokset ja alueen 5921 kuvaus.

Paltaselän pohjoisosaa ja Jormuanlahtea voidaan pitää lähes puhtaana vesialueena, joskin Paltamon kk:n jätevedet ovat hieman lisänneet bakteeripitoisuutta Kiehimäjoen suussa ja Kontiomäen jätevedet Mieslahdessa Miesjoen suussa. Myös pieniä määriä fenolia on todettu valtion polttoainekeskuksen kyllästämön lähistöllä Kiehimäjoen suualueella. Paltaselän pohjois- ja itäosat ovat maatalousalueita, joten järveen kohdistuva hajakuormitus on jokseenkin suuri. Tämä onkin voitu havaita jo 60-luvun alussa tehdyissä tutkimuksissa järven yleisenä rehevyytenä.

Paltaselän luoteisosaan laskee Kivesjärvestä Varisjokea pitkin hyvänlaatuista vettä.

Paltaselän eteläosa on Kajaaninjoen ja Paltajärven kautta tulevien Kajaani Oy:n sulfiittiselluloosa- ja paperitehtaan ja Kajaanin kaupungin ja maalaiskunnan jätevesien vaikutusaluetta. Paltaselällä esiintyy teollisuusjäteveden tyypillisiä perustuotantoa rasittavia vaikutuksia, mutta myös rehevöittävä vaikutus on ilmeinen. Paltaselän keskellä olevassa 30 m:n syvänteessä tavataan hapeton jäteliientä runsaasti sisältävä vesimassa 10-15 m:n syvyydestä pohjaan asti. Kaloissa esiintyy ko. alueella makuhaittoja.

Myös Paltajärveen etelästä laskevaan Sokajärveen joutuu ajoittain jätevesiä Paltajärvestä. Sokajärven rannoilla on jokseenkin tiheä haja- ja loma-asutus, joka aiheuttaa huomattavan kuormituksen.

Sokajärvi on Oulujärven rehevöitynein alue, mikä ilmenee sekä biologisissa että kemiallisissa tutkimuksissa: järven plankton- ja bakteerimäärät sekä perustuotanto ovat suuret ja hapen vajeus talvikerrosteisuuden aikana koko alusvedessä on jopa 80 %.

Ärjänselällä jätevedet kulkevat tiheyserojen ohjaamina noin 5 m paksuisena vyönä. Sekoittumista tapahtuu etenkin tuulien vaikutuksesta ja tällöin jätevesien rehevöittävät vaikutukset tulevat selvinä esiin. Ärjänselän itäosa on jätevesien aiheuttaman rehevöitymisen leimaamaa vesialuetta. Jäteveden haju on tunnistettavissa vedestä ajoittain joissakin näytteissä ja syvänteet ovat lähes hapettomia.

Ärjänselän eteläosaan Vuottolahteen laskevat Rautaruukki Oy:n jätevedet Vimpelinjokea pitkin. Nämä jätevedet sisältävät öljyä ja aiheuttavat mm. makuvirheitä kaloihin. Lisäksi jätevesi sisältää runsaasti typpeä ja kiintoainetta, mikä aiheuttaa lahden pohjan peittymisen mineraalipölyllä. Tämä on omiaan vaikeuttamaan joidenkin kalalajien kutumahdollisuuksia. Haitat rajoittuvat Vuottolahdelle.

Ärjänselän lounaisosassa olevan Käkilahden rehevöitymiseen on osaltaan vaikuttanut Vuolijoen kk:n asumajätevesien laskeminen Vuolijokea pitkin Käkilahteen. Puhdistamo on kuitenkin valmistunut vuoden 1973 aikana, joten vesialueen tilan voidaan olettaa paranevan lähivuosina.

Paltaselältä tulevien jätevesien vaikutukset Ärjänselällä rajoittuvat lievään rehevöitymiseen ja Niskanselkää voitaneen pitää puhtaana vesialueena. Tosin jälkiä jätevesistä voidaan havaita. Esim. ligniinipitoisuus on luonnontilaista korkeampi ja syvänteiden happipitoisuudet ovat suhteellisen alhaiset.

Niskanselkä on vaativaan virkistyskäyttöön ja ammattimaiseen kalastukseen sopivaa vesialuetta.

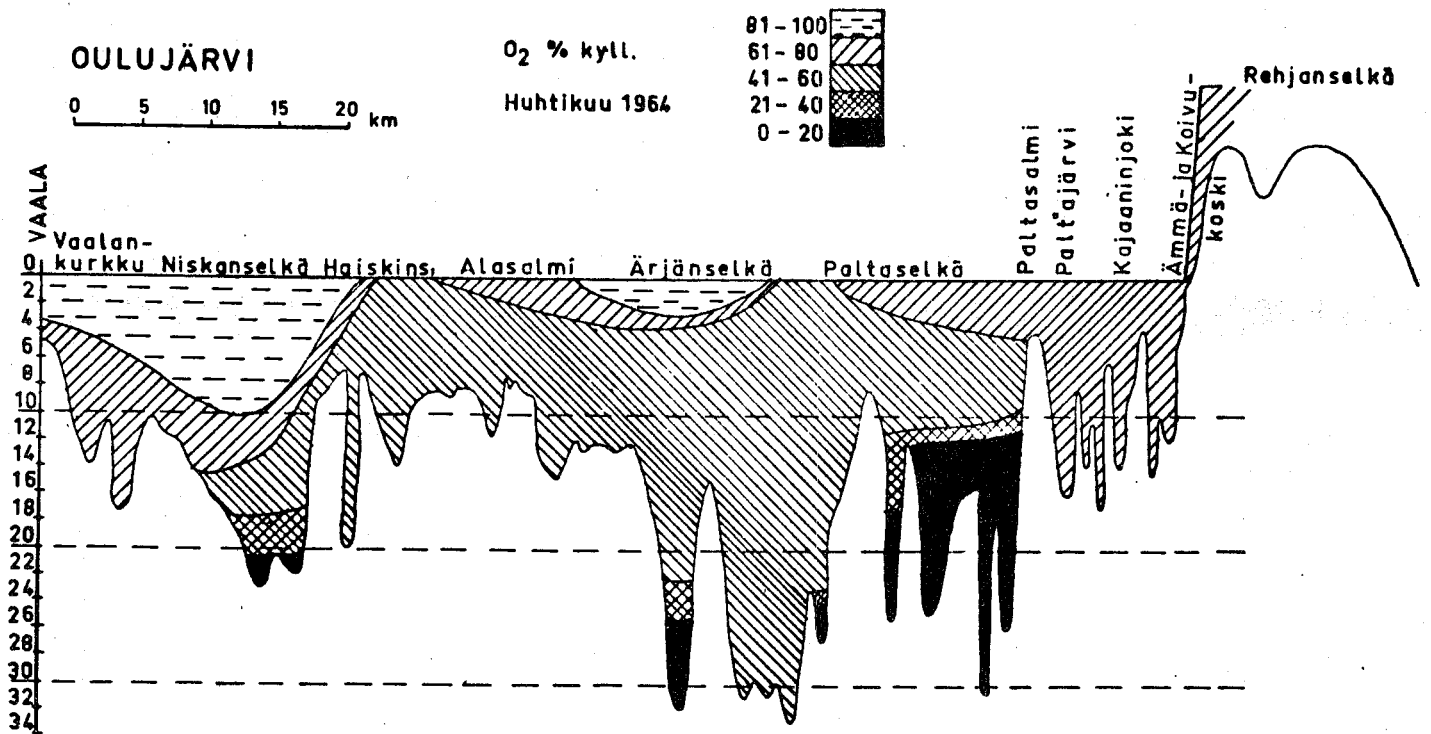
Niskanselän Painuanlahteen on vuodesta 1971 lähtien laskettu lammikkopuhdistamon kautta Säräisniemen asumisjätevedet. Painuanlahti on jo ennen jätevesien laskua rehevöitynyt ilmeisesti suurelta osin maataloustoimintojen vaikutuksesta.

Rehevä pieni lisäjuoksu Niskanselälle tulee Nimisjärven kautta. Nimisjärvi on arvokas kalojen lisääntymisalue.

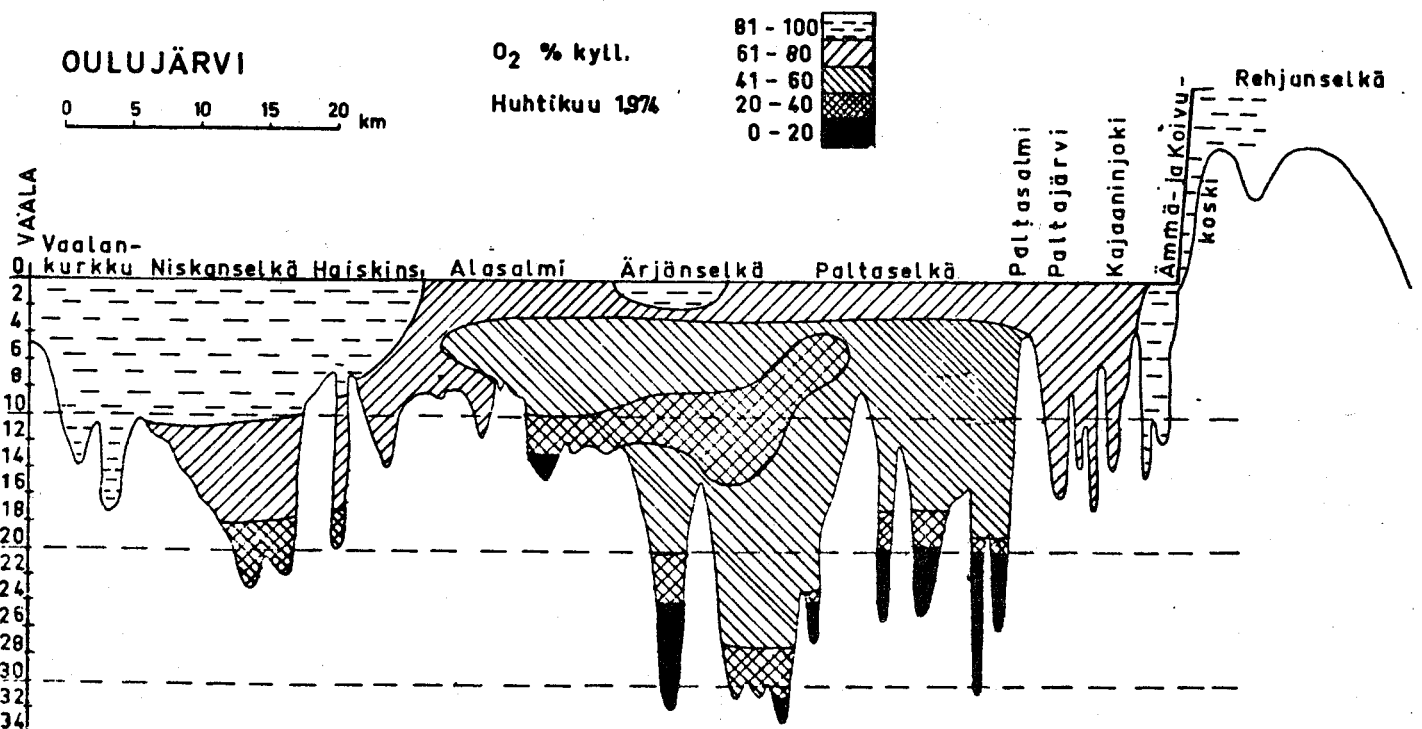
Niskanselän poikki Manamansalosta Rokualle kulkee harjualue, johon kuuluvat Manamansalossa ja Rokualle sijaitsevat pienet järvet ja lammet. Vedet ovat kirkkaita, niukkaravinteisia ja useat happamia. Monissa lammissa on todettu pH:n olevan alle 5 pH-yksikköä.

Kuvat 17 - 30.3.1 esittävät hapen, kemiallisen hapenkulutuksen, hap-

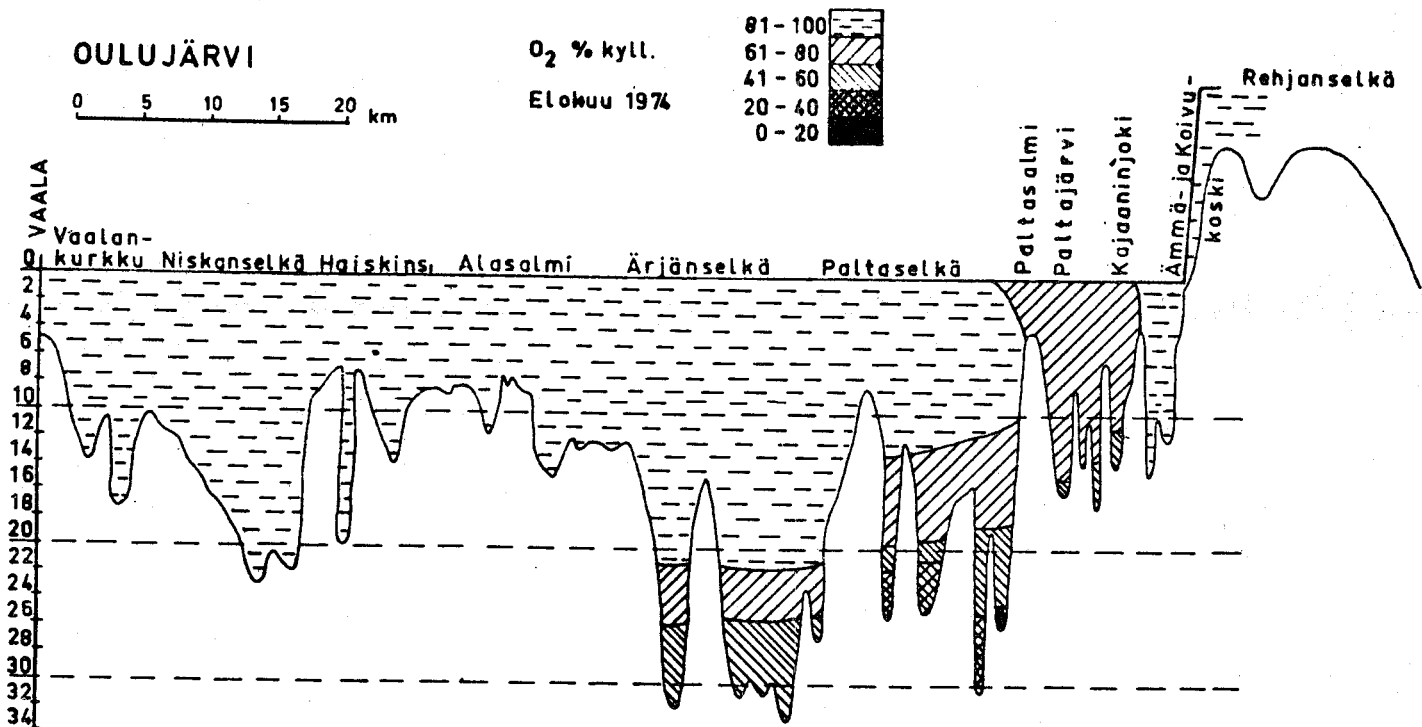
KUVA 17/3.1



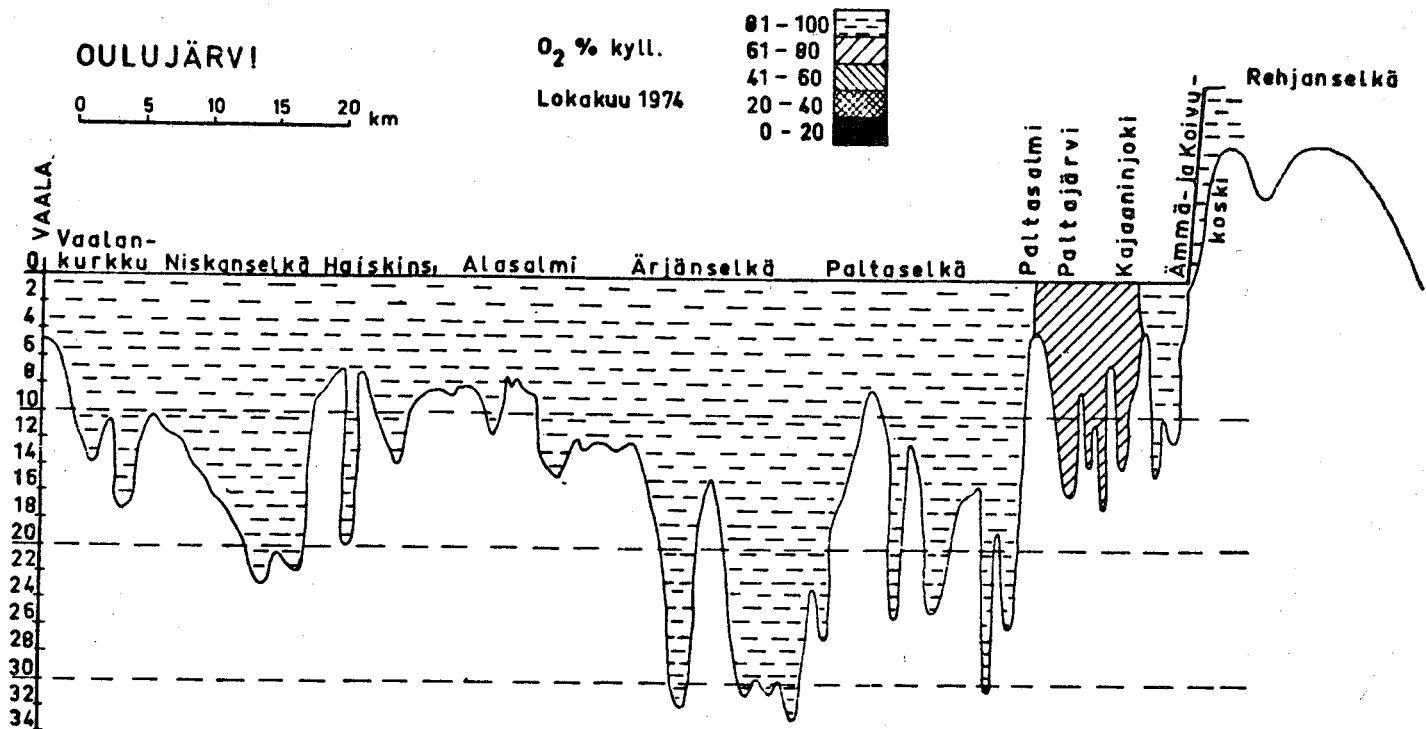
KUVA 18/3.1



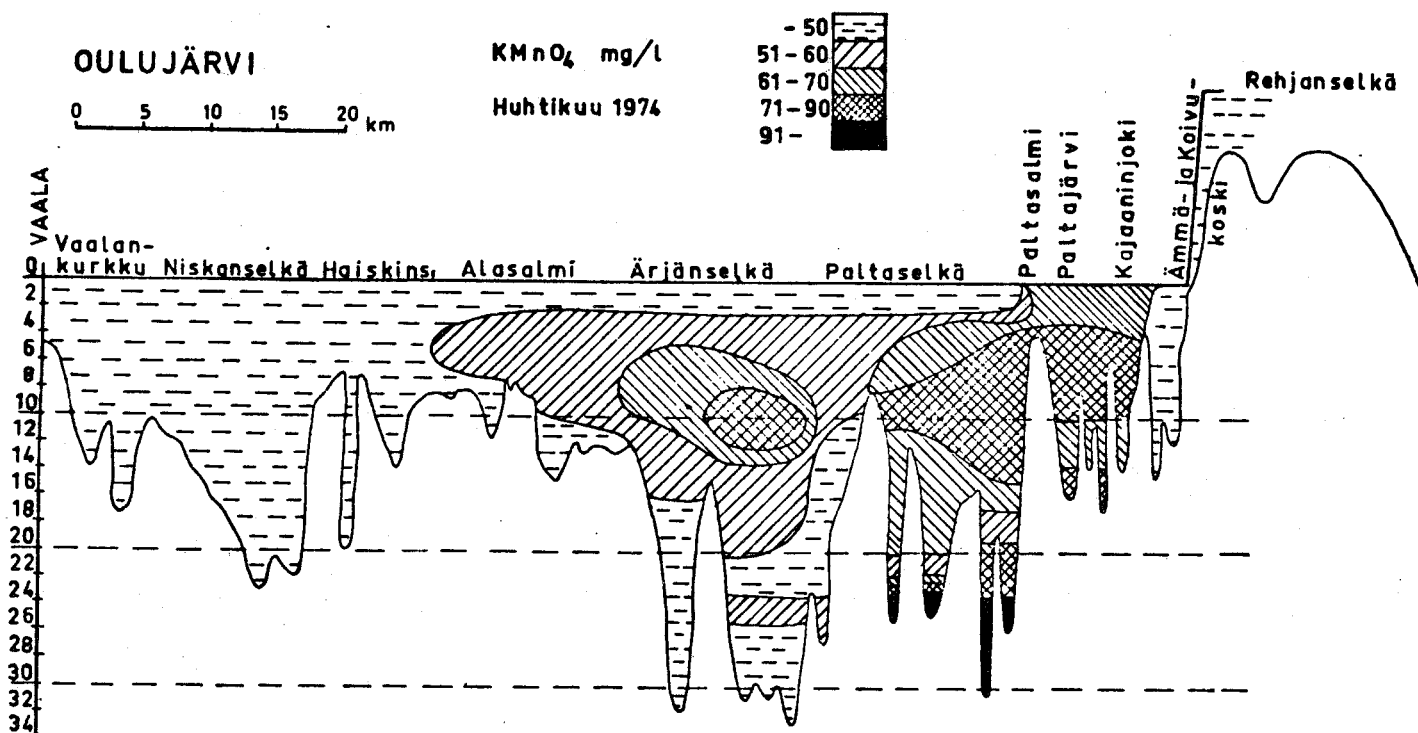
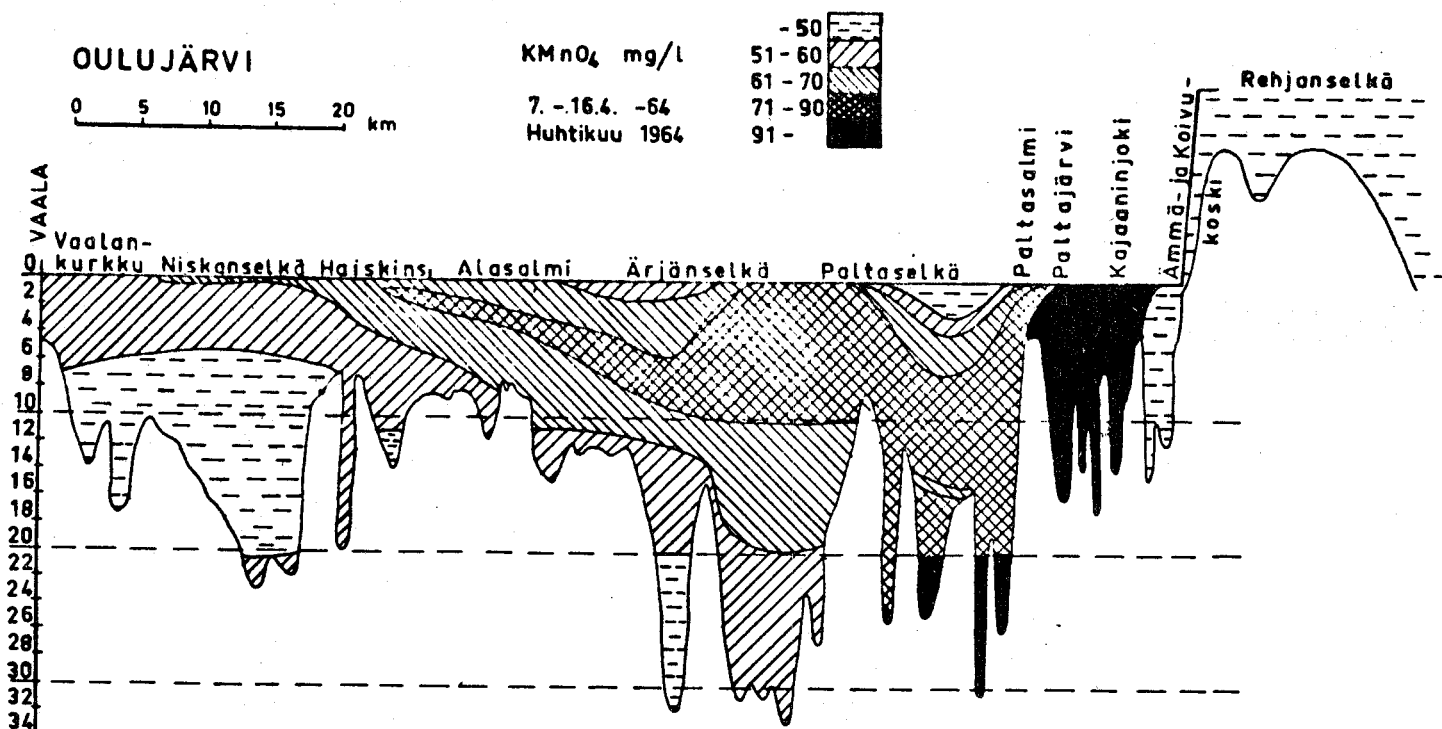
KUVA 19/3.1

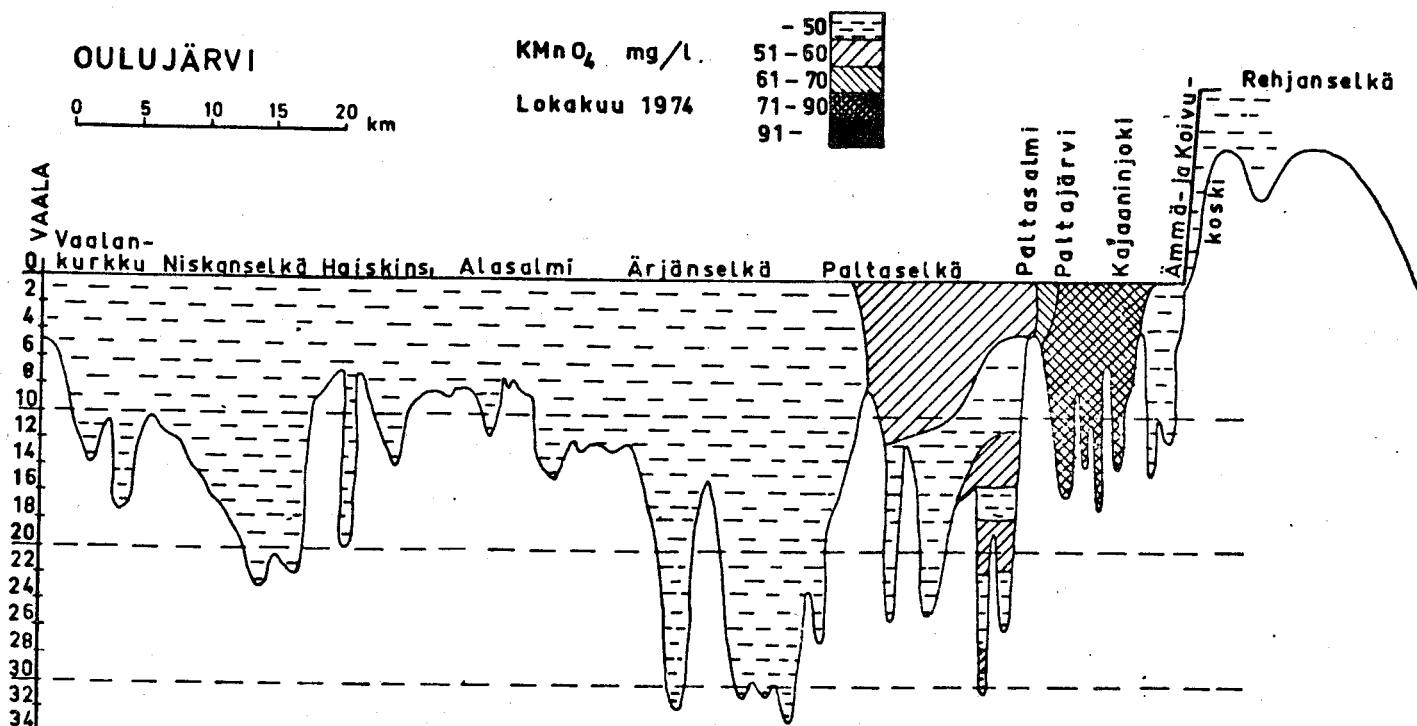
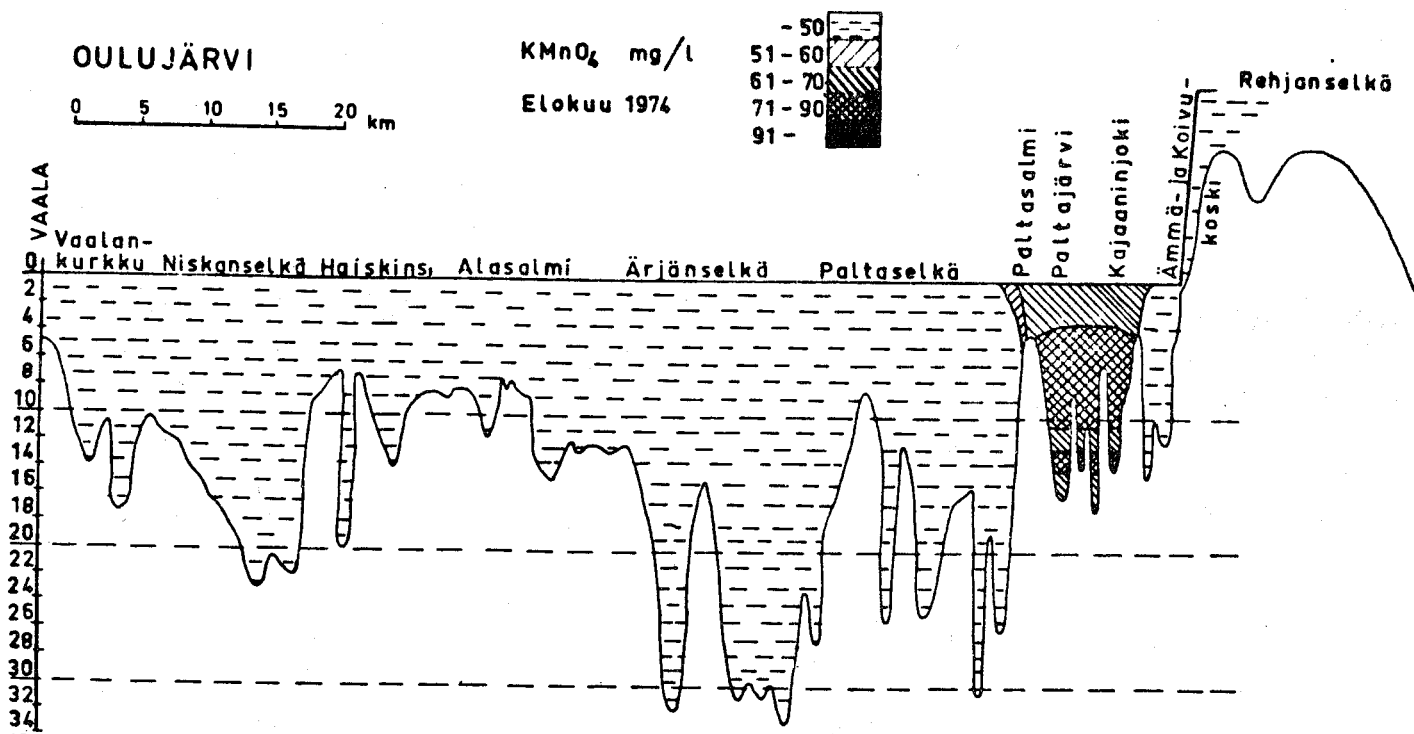


KUVA 20/3.1

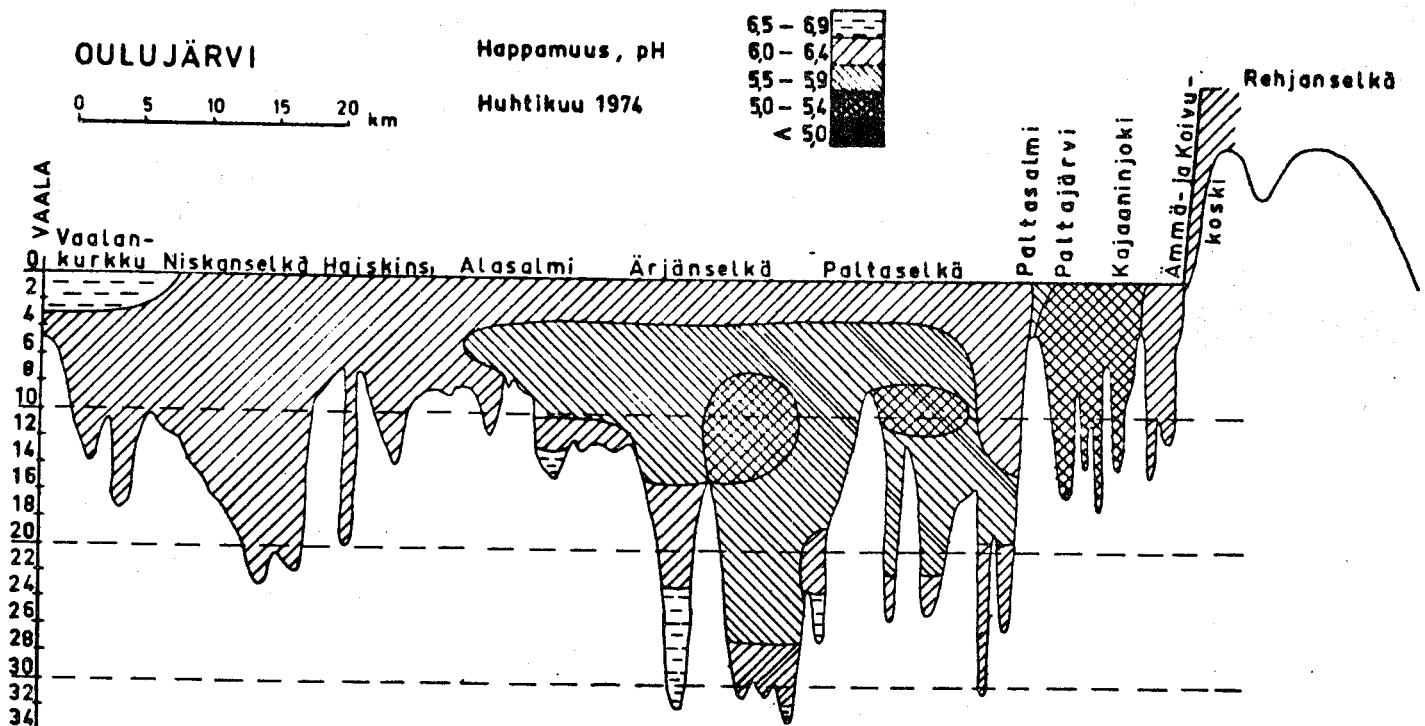




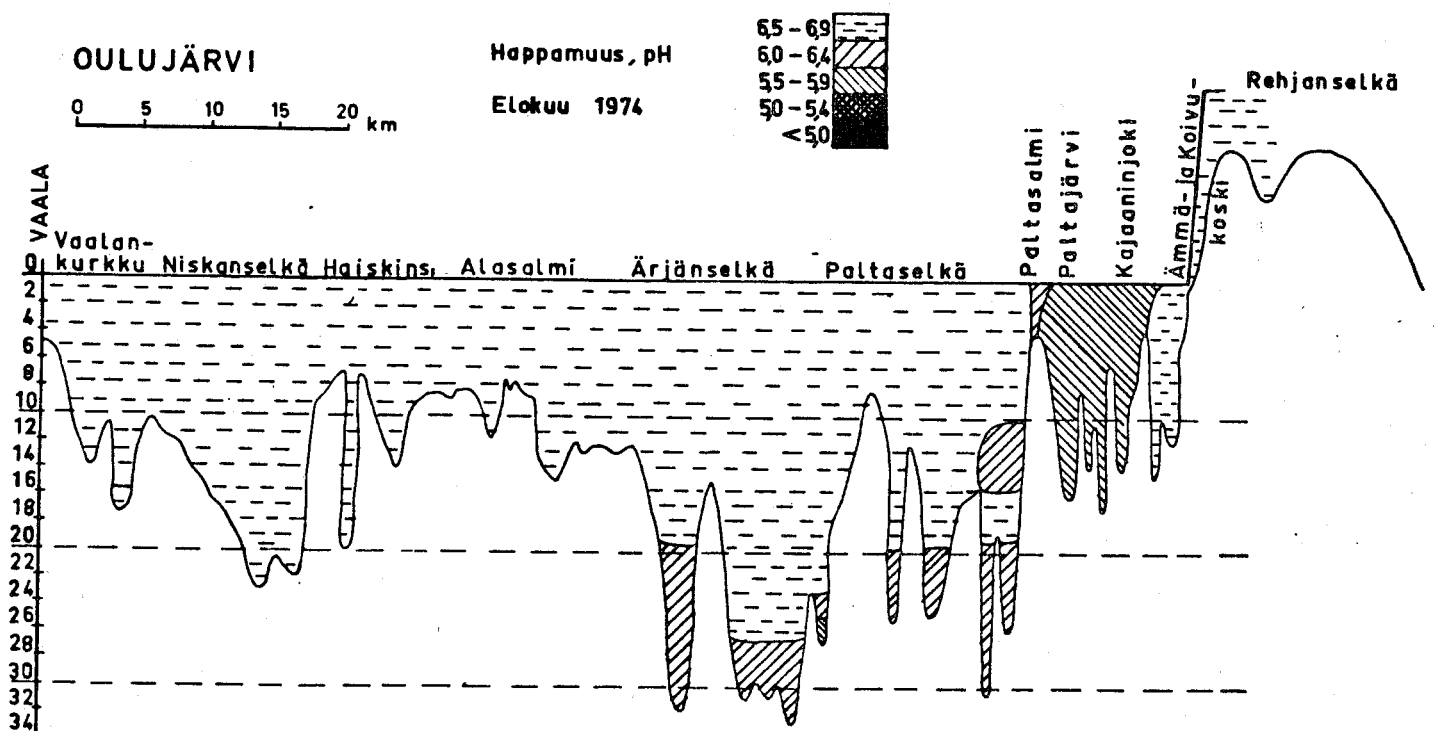




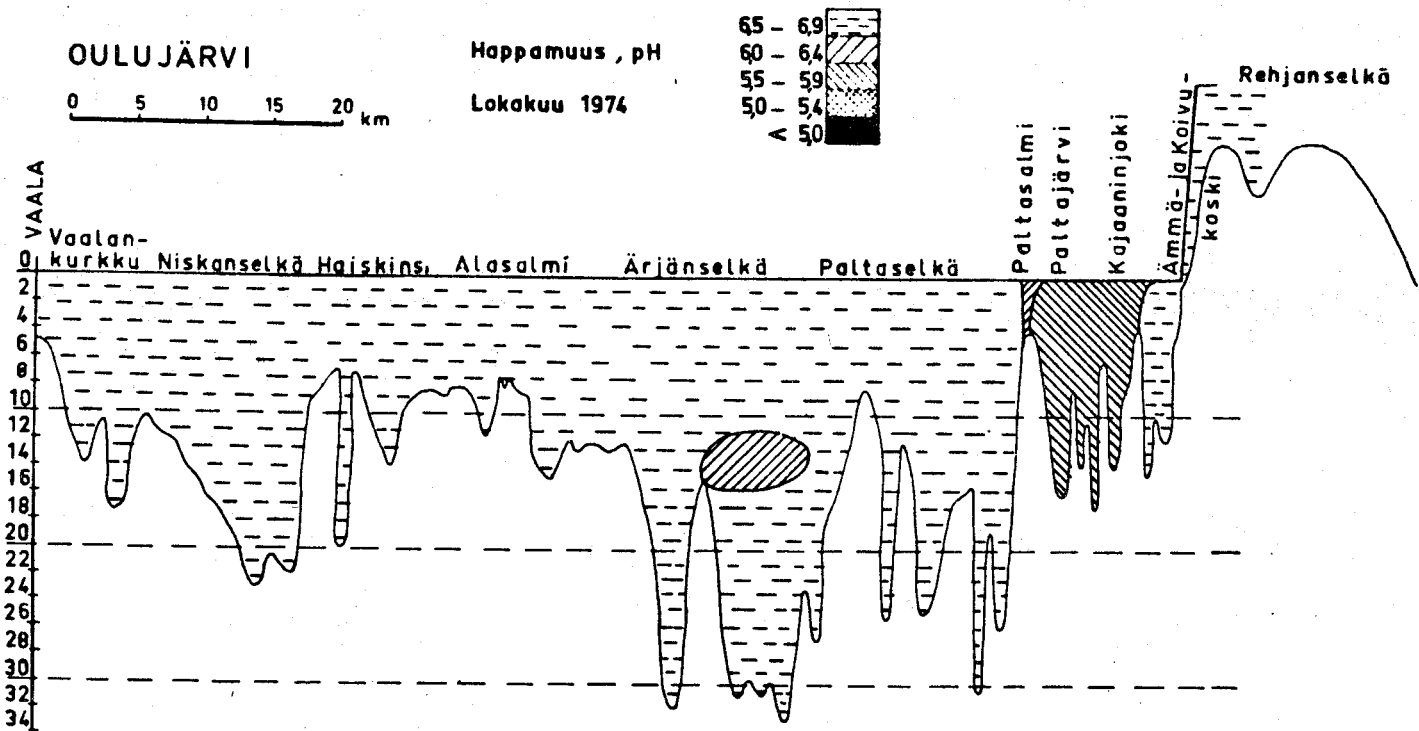
KUVA 25/3.1



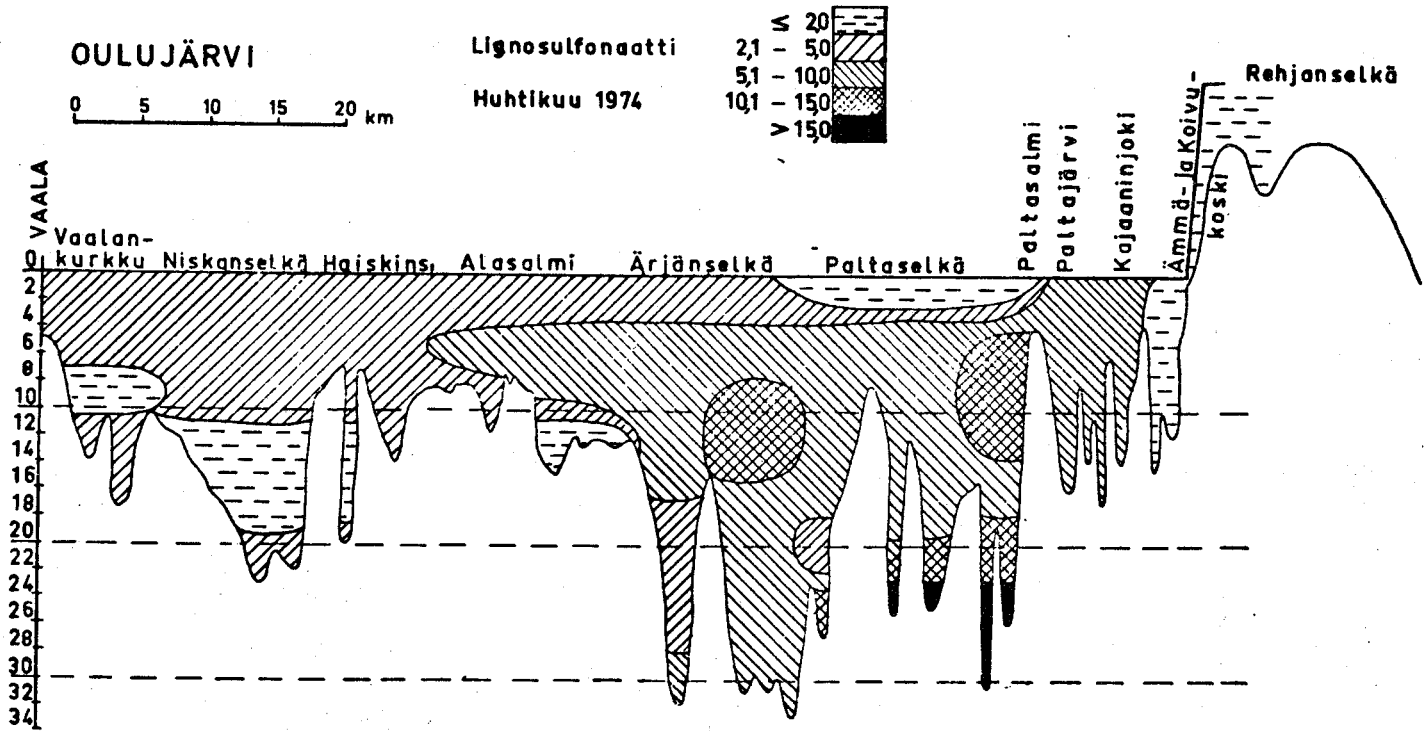
KUVA 26/3.1



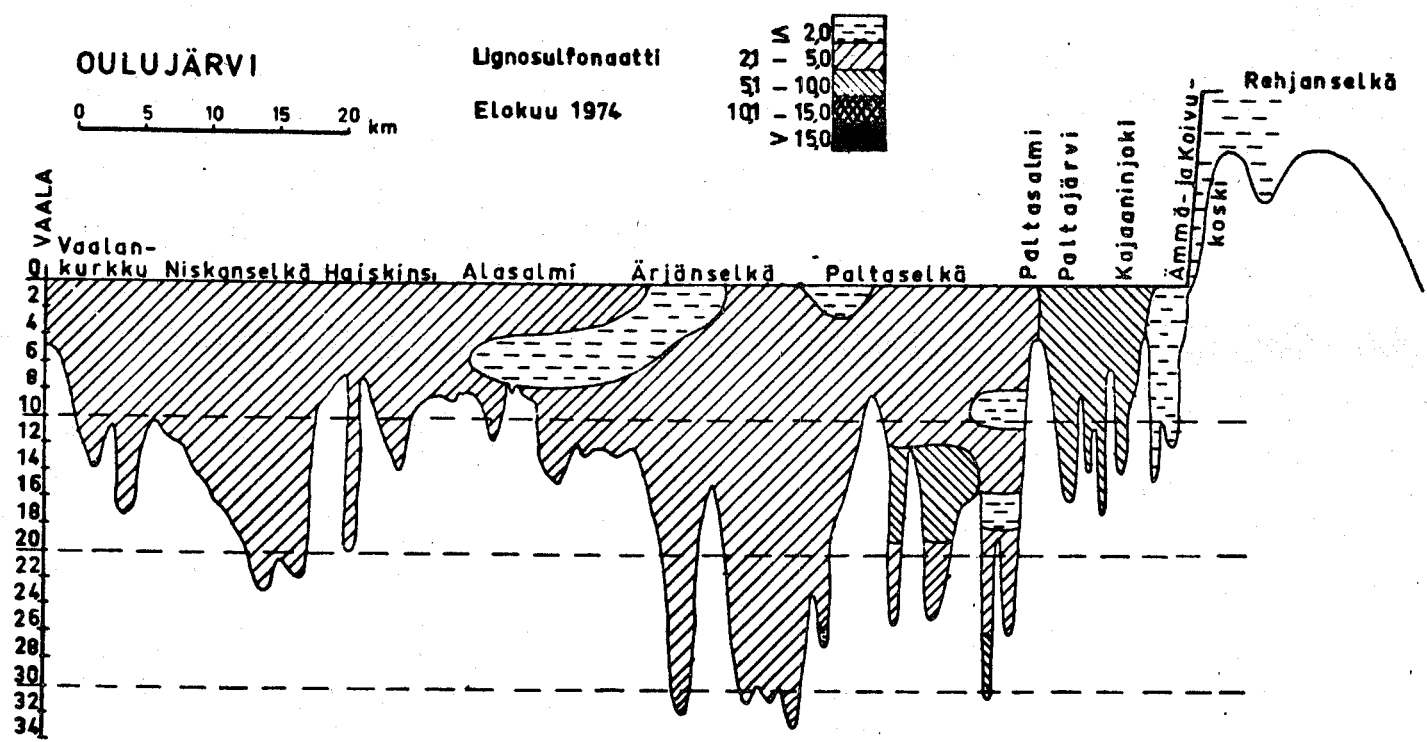
KUVA 27/3.1



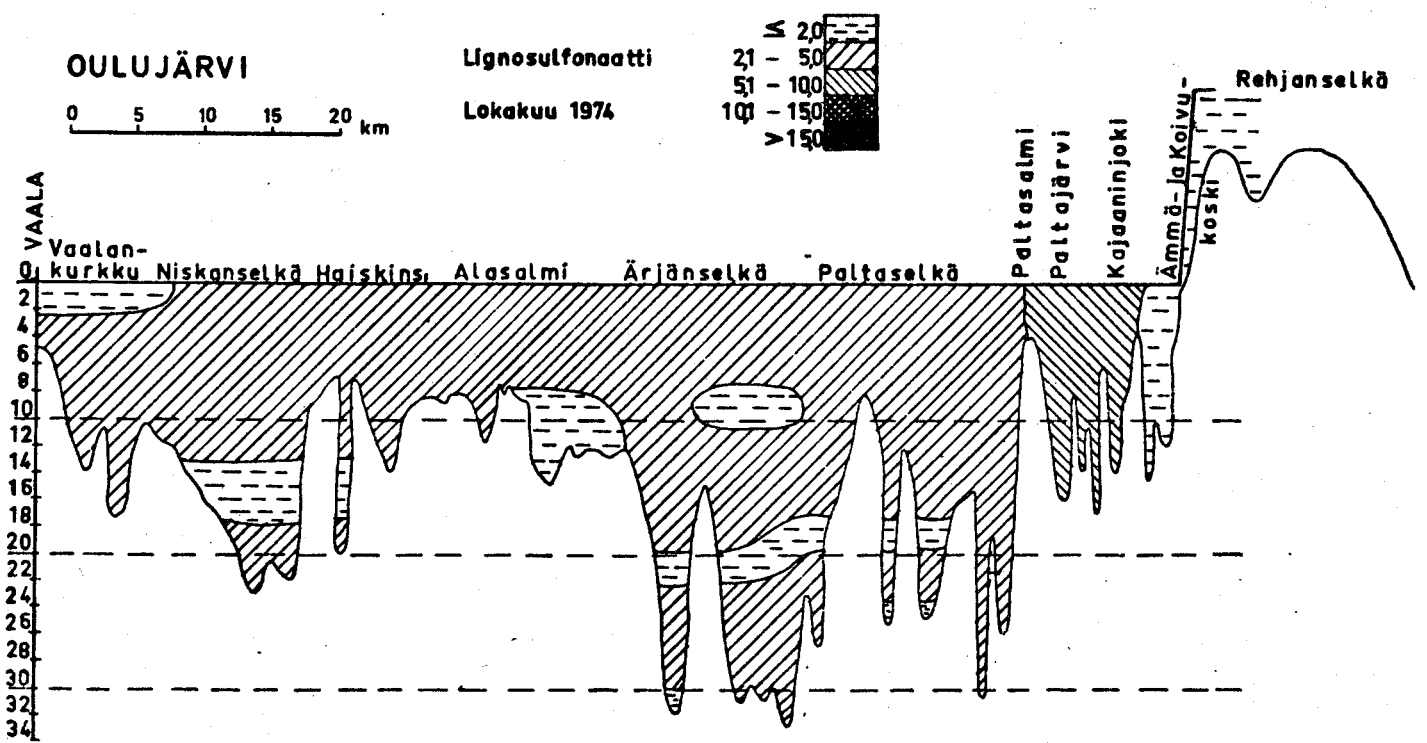
KUVA 28/3.1



KUVA 29/3.1



KUVA 30/3.1



pamuuden ja ligniinin vaihteluita ja kehitystä vuosina 1964-1974 Oulujärven profiilissa.

#### Oulujärven käyttökelpoisuus

Pääosa Oulujärvestä on käyttökelpoisuudeltaan hyvää. Se sopii asutuksen vedenhankinnan raakavedeksi, karjan juomavedeksi, kasteluun, kalastukseen, arvokalojen kasvatukseen, uimiseen sekä muihin virkistyskäyttötarkoituksiin.

Veden käyttö ammattikalastukseen ja talousveden raakavedeksi on estynyt Paltta- ja Sokajärvellä, Paltaselän eteläosassa ja Vuottolahdessa. Nämä alueet täytyy lukea käyttökelpoisuudeltaan tyydyttäväksi.

#### Leinosenjoen vesistöalue 59.34

Vesistöalueen järvet ovat hyvin matalia. Väriarvo on yleensä yli 100. Happipitoisuus talvikautena on heikko. Suurimmat järvet ovat Luoteenjärvi, Iso-Laamanen ja Kaihlanen.

Näistä Kaihlassessa on paras happipitoisuus. Happikyllästysprosentti on talvella yli 60 %. Veden puskurikyky ja elektrolyyttipitoisuus on myös muita suurempi. Käyttökelpoisuusluokka on tyydyttävä.

#### Kivesjärven vesistöalue 59.35

Alueen suurimmat järvet ovat Voipuanjärvi, Paakananjärvi, Kongasjärvi, Osmankajärvi ja Kivesjärvi. Lummejokea pitkin laskevien järvien veden väri on noin 100 mg Pt/l. Happipitoisuus on jokseenkin hyvä. Paakanajärven ja Kongasjärven kautta laskevan reitin humuspitoisuus on pienempi. Talviaikaiset väriarvot ovat Paakanajärveä lukuun ottamatta alle 50 mg Pt/l. Osmankajärven happipitoisuus on talvella 1972 havaittu erittäin heikoksi. Pintavedessä tosin on happea ollut runsaasti. Kivesjärvi on alueen suurin järvi. Kivesjärven veden väri on noin 50 ja veden laatu muutenkin hyvä. Lähinnä veden värin perusteella Lummejokea pitkin laskeva reitti luokitellaan käyttökelpoisuusluokkaan tyydyttävä ja suurten järvien alue luokkaan hyvä.

### Miesjoen vesistöalue 59.36

Miesjoen vesistöalueen latvoilla on muutamia pieniä järviä. Pääosan vesistöstä muodostaa kuitenkin luonnonkaunis Miesjoki, joka on ennen tunnettu hyvänä lohijokena. Veden humuspitoisuus on kasvanut valuma-alueella suoritettujen ojitusten vuoksi. Veden väri 1970-luvulla vaihtelee 80-200 vuodenajasta riippuen. Kontiomäen taajaman jätevedet aiheuttavat joessa hygieenistä haittaa. Enterokokkibakteereita on 100 ml:ssa muutamia kymmeniä. Miesjoen käyttökelpoisuus joen latvaosilla on hyvä. Kontiomäen jätevesien purkaminen jokeen aiheuttaa luokan muuttumisen tyydyttäväksi.

### Mainuanjoen vesistöalue 59.37

Mainuanjoen vesistöalueen vedet ovat voimakkaasti humuspitoisia. Esimerkiksi Mainuanjärven väri on yli 150 mg Pt/l ja kemiallinen hapen tarve noin 20 mg O<sub>2</sub>/l. Happitilanne on suhteellisen hyvä. Suuren humuspitoisuuden vuoksi käyttökelpoisuusluokka on vain tyydyttävä.

### Vuottojoen vesistöalue 59.38

Vuottojoen ja siihen laskevien järvien veden laadusta on olemassa hyvin vähän tietoa. Oulujärven eteläpuolelle laskevien jokien valuma-alueilta tulee runsaasti humusta sisältäviä vesiä. Alueen jokien veden laatu on yleensä jokseenkin huono. Käyttökelpoisuusluokka on tyydyttävä.

### Vuolijoen vesistöalue 59.39

Vuolijoen vesi on erittäin humuspitoista. Väriarvo on yli 200 mg Pt/l. Vuolijoessa aiheuttavat hygieenistä haittaa haja-asutuksen jätevedet ja Otanmäen asutusalueen jätevesien puhdistamolta johdetut vedet. Tilanne muuttunee jonkin verran, kun 1.7.1974 mennessä Otanmäen taajaman jätevedet johdetaan Rautaruukki Oy:n teollisuusjätevesialtaaseen.

Vuolijoen latvoilla olevan Rynäsjärven veden laatu on huomattavasti muuta vesistöä parempi. Toinen Vuolijoen haara saa alkunsa tummavetisestä Saaresjärvestä. Rynäsjärvi voitaneen luokitella hyväksi ja muu vesistöalue tyydyttäväksi.

## 3.133.4 Hyrynsalmen reitti

## Kiehimänjoen alue 59.41

Kiehimänjokea pitkin purkautuvat Hyrynsalmen reitin vedet Oulujärveen. Edellä oleva yleiskuvaus veden laadusta kuvaa hyvin Kiehimänjoen veden laatua. Ainoastaan kiintoainepitoisuus on normaalia suurempi. Paltamon kunta johtaa jätevetensä Kiehimäjoen suuhun, jossa on havaittavissa hie-  
man normaalia korkeampia suolistobakteeripitoisuuksia. Kiehimäjoen ve-  
sistöalueeseen kuuluu myös Iijärvi, joka on tyypiltään joen laajentuma  
ja näin ollen yleensä kerrostumaton. Vesistöalue voidaan Kiehimäjoen suu-  
ta lukuun ottamatta lukea kuuluvaksi käyttökelpoisuusluokkaan hyvä. Kie-  
himäjokisuussa Paltamon jätevedet aiheuttavat käyttökelpoisuusluokan las-  
kemisen tyydyttäväksi.

## Emäjoen alaosan alue 59.42

Emäjokeen itäpuolelta laskeva reitti on voimakkaasti humuspitoinen. Ko.  
Emäjoen alueella voidaan todeta huomattavaa kiintoainepitoisuuden lisään-  
tymistä. Ilmeisesti syynä on järviältäiden suhteellisen pieni osuus.  
Muutoin Oulujoen veden laadun yleiskuvaus luonnehtii kyseistä aluetta hy-  
vin. Veden käyttökelpoisuusluokka edellä selostettua luokitusta noudatta-  
en on hyvä.

## Hyrynjärven alue 59.43

Emäjokeen laskevat reitit ovat humuspitoisempia kuin Emäjoen vesi. Osa alu-  
een järvistä ja lammista on tumma- osa kirkasvetisiä valuma-alueen maape-  
rystä riippuen. Hyrynjärven veden laatua 26.7.1971 kuvaavat seuraavat tut-  
kimustulokset:

syv. m	t°C	O <sub>2</sub> kyll.%	$\kappa_{20}$	pH	väri mgPt/l	KHT mgO <sub>2</sub> /l	BHK <sub>7</sub>	kok.N	kok.P	Fe
1	17,3	80	21	6,7	49	9,3	2,2	0,1	0,04	0,2
10	15,2	73	21	6,6	52	8,8		0,1	0,02	0,2
26	10,3	39	26	6,4	63	9,3	1,4	0,3	0,04	0,8

Vesistöalueiden 59.41, 59.42 ja 59.43 alueella on veden kiintoainepitoi-  
suuden kasvu huomattava. Alueiden ylärajalla vuosien 1962-1975 keskiarvo  
on 1,3 mg/l, alueella 59.42 2,7 mg/l ja alueen 59.41 alarajalla 3,5 mg/l.



Syynä lienee valuma-alueilta jokivaltaisista reittejä pitkin tuleva runsaasti huuhtoutuneita aineita sisältävä vesi.

Emäjoen vesialue on sopivaa kaikkiin hyvää veden laatua vaativiin käyttömuotoihin. Talousvetenä käytettäessä vesi vaatii kemiallisen puhdistuksen. Veden käyttökelpoisuusluokka on siis hyvä. Suuri humuspitoisuus alentaa käyttökelpoisuusluokkaa joillakin sivujokien osuuksilla.

Iso Uvajärven vesistöalue 59.44

Iso Uvajärven vesistöalueen veden laatu on hyvä. Alueen järvet ovat yleisesti niukkaravinteisia, haponsitomiskyky on hieman keskimääräistä suurempi ja happipitoisuuskin on suhteellisen hyvä. Ruuhijärven reitti on tavallista tummavetisempi, vähähappinen ja suhteellisen runsasravinteinen.

Uvajärven vesi on mesohumooosista, veden puskurikyky on suhteellisen hyvä ja happipitoisuus on riittävä. Käyttökelpoisuus koko alueella on hyvä.

Lietejoen vesistöalue ja Tuomijoen vesistöalue 59.45 ja 59.46

Vesistöalueen vedet ovat jokseenkin humuspitoisia. Väri on noin 100 mg Pt/l ja kemiallinen hapen tarve noin 15 mg O<sub>2</sub>/l. Humuksen runsaus alentaa käyttökelpoisuusluokan tyydyttäväksi.

Löytöjoen vesistöalue 59.47

Löytöjoen reitin suurimmista järvistä Kolkonjärvi ja Teeriselkä eroavat reitin useimmista järvistä pienemmän humuspitoisuutensa vuoksi. Vesistöalueen järvien happipitoisuus on jokseenkin hyvä ja veden puskurikyky esimerkiksi Teeriselässä ja Iso-Lahnasessa keskimääräistä suurempi. Humuspitoisuus alentaa käyttökelpoisuusluokan tyydyttäväksi.

Pyhännän alue 59.48

Pyhännän reitti on kokonaisuudessaan humuspitoisempaa vesialuetta kuin yleensä järvioltaiset reitit. Fosfori lienee alueen vesissä minimiravinne, koska N:P on noin 20. Happipitoisuus järvissä on tyydyttävä. Puskurikyky ja elektrolyyttipitoisuus ovat pienet. Iso-Pyhännän tutkimustulokset 5.7.1971 ovat seuraavat:

Syv. m	t °C	O <sub>2</sub> kyll.%	ℓ <sub>20</sub>	alk.	pH	väri	KHT mgO <sub>2</sub> /l	BHK <sub>7</sub>	kok.N	kok.P	Fe
1	19,6	101	18	0,08	6,2	89	13,3	2,2	0,3	0,03	0,4
3	17,4	94	18	0,08	6,3	89	13,5		0,5	0,02	0,4
21	6,8	68	19	0,08	5,9	108	14,8		1,1	0,02	0,4

Veden suuren humuspitoisuuden vuoksi käyttökelpoisuusluokka on tyydyttävä.

#### Tervajoen vesistöalue 59.49

Tervajoki on voimakkaasti humuspitoista vesialuetta. Tutkimustuloksia veden laadusta on erittäin niukasti käytettävissä. Vesistön käyttökelpoisuus on tyydyttävä.

#### Kiantajärven alue 59.51

Kiantajärven pohjoispäähän laskevien järvien ja lampien vesi on yleensä kirkasta, veden elektrolyyttipitoisuus ja puskurikyky ovat suhteellisen suuret, mutta veden happipitoisuus on pieni.

Koillisesta Kiantajärveen laskeva Juntusjärvi toimii tehokkaana humuksen sedimentointialtaana niin että veden väri ja happipitoisuus paranevat jo Akkojärveissä. Itäpuolelta Kiantajärveen laskevat järvet ovat yleensä suhteellisen tummavetisiä. Väriarvo on keskimäärin 80 mg Pt/l. Alueella on myös kirkasvetisiä lampia. Länsipuolelta Kiantajärveen laskevat järvet ovat tummavetisiä ja kemiallinen hapen tarve on suhteellisen suuri. Näkösyvyys on yleensä pienempi kuin 1 m. Kiantajärven veden laatu on hyvä.

V.1970 tehdyn talviaikaisen tutkimuksen tulokset ovat seuraavat:

syv. m	t °C	O <sub>2</sub> kyll.%	ℓ <sub>20</sub>	alk.	pH	väri	KMnO <sub>4</sub> O <sub>2</sub> mg/l	kok.N	kok.P	Fe	Cl	Org.C	Ca
1	0,5	87	22	0,17	6,9	28	6,5	0,2	0,01	0,09	1,2	7,5	2,3
5	1,1	82	24	0,17	6,6	34	6,5	0,3	0,01	0,25	1,2	8,5	2,4
20	1,6	71	23	0,16	6,4	30	6,5	0,3	0,01	0,18	1,2	7	2,3
38	1,7	71	23	0,16	6,3	34	6,5	0,2	0,01	0,23	1,2	7,5	2,3

Kiantajärven käyttökelpoisuusluokka on hyvä. Järvi on sopiva ammattikalastukseen, vesi sopii talousvedeksi kemiallisen puhdistuksen jälkeen ja virkistyskäyttötarkoituksiin vesi on sopiva. Kiantajärveen laskevien sivuhaarojen veden tumma väri ja heikko happipitoisuus aiheuttavat laatu-

luokan muuttumisen tyydyttäväksi.

#### Hossanjoen alue 59.52

Suuri osa alueen järvistä ja lammista ovat kirkasvetisiä. Saarijärvässä ja siihen laskevilla vesillä elektrolyyttipitoisuus ja puskurikyky ovat suhteellisen suuret. Hossanjärven vesi on vähän happamampaa ja elektrolyyttipitoisuus ja puskurikyky ovat pienemmät. Väriarvot ovat 30-40 mg Pt/l.

Alue kuuluu pääosiltaan luokkaan II eli hyvä. Joidenkin lampien väri on niin pieni, että niiden voidaan katsoa kuuluvan luokkaan I, erinomainen. Osa vesistä kuuluu suuren humuspitoisuutensa ja /tai pienen happipitoisuuden vuoksi luokkaan III eli veden käyttökelpoisuus on tyydyttävä.

#### Salmijoen vesistöalue 59.53

Alueen vedet ovat muutamaa poikkeusta lukuun ottamatta vaaleita ja happirikkaita. Elektrolyyttipitoisuus on yleensä pieni. Veden happamuus liikkuu 6 pH-yksikön molemmiin puolin. Alueella on Oulujoen vesistön kirkkaimmat ja luultavasti myös parhaiten luonnollisen veden laadun säilyttäneet vesialueet. Kyseisen alueen vedet kuuluvat joko luokkaan erinomainen tai hyvä. Jaon perusteena on vain veden väri. Kun väri alittaa arvon 25 mg Pt/l, vettä voidaan käyttää sellaisenaan talousvetenä. Käyttökelpoisuusluokka on tällöin erinomainen.

#### Pesijärven vesistöalue 59.54

Pesijärven vesi on lievästi humuspitoista ja elektrolyyttiköyhää. Veden pH on hieman yli pH 6. Pesijärveen laskevat järvet muistuttavat sitä veden laadun suhteen. Niiden vesi on tosin jonkin verran tummempaa. Happipitoisuus on kaikissa tyydyttävä.

Pesijärvi kuuluu käyttökelpoisuusluokkaan hyvä. Järven itäosaan laskevat vedet kuuluvat luokkaan tyydyttävä ja pohjoisesta ja lännestä laskevat luokkaan hyvä.

## Pirttijärven vesistöalue 59.55

Alueella on muutamia pieniä kirkasvetisiä lampia, joiden vesi on hyvin hapanta. Ala-Kantonen on suhteellisen vaalea, mutta hapen vajausta esiintyy talvisin. Pirttijärven ja sen alapuolella olevien Kovajärven ja Alajärven veden väri on huomattavasti suurempi kuin Kiantajärvessä. Elektrolyyttien määrä ja alkaliniteetti ovat pienet alueen järvissä. Happitilanne on myös talvella 1970 ollut heikko Pirttijärveä ja Kovajärveä lukuun ottamatta.

Vesien käyttökelpoisuutta arvioitaessa korkea väriarvo ja /tai hapen vajaus alentavat järven käyttökelpoisuusluokan tyydyttäväksi. Ainoastaan Pirttijärvi ja Kovajärvi voidaan lukea kuuluvaksi luokkaan hyvä.

## Mustajoen vesistöalue 59.56

Mustajoen vesi on nimensä mukaisesti voimakkaasti humuspitoista. Myös alueen järvet ovat tummavetisiä ja matalia suoalueille tyypillisiä altaita. Vesien puskuri- ja sähkönjohtokyky ovat jokseenkin suuret.

Vedet eivät ole sopivia virkistyskäyttötarkoituksiin eivätkä talousveden raakavedeksi. Käyttökelpoisuusluokkana voidaan pitää luokkaa III eli tyydyttävä.

## Piispajärven vesistöalue 59.57

Länsipuolelta Piispajärveen laskee Käärmejärvi, jonka vesi on jokseenkin tummaa. Järvi on matala ja on talven 1970 tutkimuksen aikana ollut lähes hapeton. Pohjoisesta Pirttijärveen laskee vesireitti, johon kuuluvat Iso- ja Pieni Antinjärvi, Hyväjärvi ja Runtinlampi. Iso-Antinjärvi on tummavetisin ja happitilanne on myös heikoin. Muuten vedet muistuttavat laadultaan Piispajärveä, jonka analyysituloksia 15.4.1970 esittää seuraava taulukko:

syv. m	t <sup>o</sup> C	O <sub>2</sub> kyll.%	ℳ <sub>20</sub>	alk.	pH	väri	KHT mgO <sub>2</sub> /l
1	0,6	69	25	0,17	6,4	35	6,9
3	2,3	48	26	0,18	6,2	39	7,1
6	3,4	19	32	0,26	6,2	50	8,1
11	4,0	10	45	0,34	6,4	66	6,6

Iso-Antinjärvi ja Käärmejärvi kuuluvat luokkaan III, koska vesi on voimakkaasti humuksen kuormittama. Muu osa vesistöalueella kuuluu luokkaan II eli hyvä.

#### Lounajan vesistöalue 59.58

Alueen suurin järvi on Iso Peranka. Sen vesi on lievästi humuspitoista. Elektrolyyttien määrä ja puskurikyky vastaavat Oulujoen vesistön keskiarvoja. Happipitoisuus on hyvä. Alueen suurimmista järvistä Haukijärvi, Pistojärvi, Iso-Kukkuri ja Lavajärvi muistuttavat veden fysikaaliskemiallisilta ominaisuuksiltaan Iso Perankaa. Kyseisten järvien happamuus on noin 6,5. Hieman tummempia ovat Joukojärvi ja Lounajanjärvi sekä Aittojärvi. Iso-Kellojärvi on erittäin tummavetinen. Ko. vesistöalueen lammista osa on voimakkaasti humuspitoisia ja osa aivan vaaleita. Iso Valkeaisesta lähtevä reitti on käyttökelpoisuudeltaan erinomainen. Yleensä alueen eteläosasta laskevien reittien korkea humuspitoisuus alentaa niiden käyttökelpoisuusluokan tyydyttäväksi. Samoin tapahtuu Suolajärvien kautta laskevalla ja Piston-Parviaisesta alkavalla reitillä. Muu osa vesistöalueella kuuluu käyttökelpoisuusluokkaan hyvä.

#### Juntusjärven vesistöalue 59.59

Kulmajärveen laskevan Karttimonjoen reitin vedet ovat laadultaan suhteellisen hyviä. Vuoden 1970 tutkimuksen mukaan happiprosentti on ollut keskimäärin 70, happamuus yli 6 pH-yksikköä ja väri noin 70 mg Pt/l, joten veden voidaan katsoa olevan käyttökelpoisuudeltaan hyviä. Juntusjärveen laskevat Kulmajärvi, Hukkalampi ja Paukuttaja ovat käyttökelpoisuudeltaan tyydyttäviä alhaisen happipitoisuuden ja Kulmajärvi lisäksi humuspitoisuutensa vuoksi.

#### Niippaan alue 59.61

Alueen vedet ovat humuspitoisia. Talvella Hietajärven ja Alanteenjärven veden väri on ollut 70-80 mg Pt/l, näkösyvyys 1,6-1,8 m, pH 6,3-6,5 ja happea on ollut jokseenkin runsaasti.

Pieni Säynäjä-järvi kuuluu luokkaan tyydyttävä, koska esim. talvella 1970 sen väri on ollut lähes 200 ja se on ollut miltei hapeton. Muu osa vesistöaluetta kuuluu luokkaan hyvä.

## Vuokkijärven alue 59.62

Vuokkijärvi on voimakkaan säännöstelyn alainen järvi. Säännöstelyn vaikutukset eivät ole havaittavissa tutkittaessa vettä fysikaalis-kemiallisin menetelmin. Biologisin menetelmin tutkittaessa havaitaan eliöstölaajien köyhtymistä sekä merkkejä rehevöitymisestä. Vuokkijärven veden laatua talvella 1970 kuvaavat seuraavat arvot:

Näyte on otettu 5.2.1970

syv. m	O <sub>2</sub> kyll.%	pH	väri	KHT	Fe
1	86	6,4	70	10,5	
10	58	6,3	81	81	
18	28		114	114	1,1

Vuokkijärven alueen veden laatu on sopivaa vaativaan virkistyskäyttöön, kalastukseen ja vesilaitosten raakavedeksi. Käyttökelpoisuus on siis hyvä. Alanteenjärvien kautta laskeva reitti on Latvajärveä lukuun ottamatta erinomainen.

## Ylä-Vuokin alue 59.63

Alueen suurimmat järvet ovat Kuivajärvi, Iso-Murhijärvi, Kivijärvi, Palojärvi ja Saarijärvi. Ko. järvet muistuttavat hyvin paljon toisiaan. Järvien syvyys kasvaa jonkin verran siirryttäessä reittiä alaspäin. Kuivajärven suurin syvyys on 7 m ja Saarijärven 13 m. Humuspitoisuus alenee samassa suhteessa niin, että Kuivajärven veden väri on yli 100 mg Pt/l ja Saarijärven noin 70. Yleensä alueen vesien elektrolyyttipitoisuus ja puskurikyky ovat pienet. Vesien pH on hieman yli 6 pH-yksikköä.

Veden värin perusteella luokitellaan vesistöalueen vesistä osa luokkaan hyvä ja osa luokkaan tyydyttävä. Pääosa alueesta on vaativaan virkistyskäyttöön sopivaa vesialuetta.

## Pärsämönjoen vesistöalue 59.64

Vesistöalueen muodostaa pienten tummavetisten järvien muodostama jokseenkin lyhyt reitti. Järvet edustavat Oulujoen vesistölle ominaista voimakashumuksista järviyyppeä. Vesireitin käyttökelpoisuus on tyydyttävä.

### Puraksenjoen vesistöalue 59.65

Reitin vedet ovat tyypillisiä elektrolyyttiköyhiä voimakashumuksisia vesiä. Vesien happamuus on talvella 1970 ollut 6,2-6,5 pH-yksikköä. Ko. alueelle ovat ominaisia matalat järvet. Vain muutamien järvien maksimisyvyys ylittää 10 m.

Kuupasjärvessä, joka on alueen suurin järvi, on kesällä 1970 todettu voimakasta leväkukintaa ja samanaikaisesti kohonneita ravinnepitoisuuksia sekä hapen puutetta. Syynä tähän on pidetty metsälannoitteiden suoranaista pääsyä ko. järveen. Myöhemmin on rehevöitymisen todettu siirtyvän reittiä alaspäin Hieta- ja Heinäjärveen.

Happipitoisuus on talvella 1970 ollut vesistön latvajärvissä heikko. Muissa järvissä hapen puutetta on ollut vain syvänteissä.

Käyttökelpoisuutta alentavia tekijöitä ovat järvien mataluus, hapen vaje ja humuspitoisuus. Aittojärvi, Iso-Kivijärvi ja Purasjärvi voitaneen luokitella hyväksi ja muut järvet tyydyttäväksi.

### Aittojärven vesistöalue 59.66

Kevätti on alueen suurimmista järvistä karuin ja vaaleavetisin. Aittojärven ja Viidinginjärven puskuri- ja sähkönjohtokyky ovat selvästi suuremmat kuin Oulujoen vesistön keskiarvot. Hapen vaje ko. järvissä on niin huomattava, että se alentaa järvien käyttökelpoisuusluokan tyydyttäväksi. Suurin osa vesistöalueesta on kuitenkin käyttökelpoisuudeltaan hyvä.

### Isojoen vesistöalue 59.67

Vesistöalueen latvoilla olevien järvien ja lampien happipitoisuus on pieni kerrosteisuuden aikana. Humuspitoisuus on jokseenkin suuri ja alueen itäosan lammet ovat happamia. Alueen suurimmat järvet ovat Kuumujärvet. Sekä Isossa että Pienessä Kuumujärvessä on happea ollut 1973 suoritettussa tutkimuksessa vähän. Fosfori on osoittautunut minimiravinteeksi tutkituissa vesissä. Vesien suuri humuspitoisuus ja hapen vaje alentavat vesien käyttökelpoisuutta. Kuitenkin vedet ovat sopivia kalastukseen ja muuhunkin virkistyskäyttöön. Vesistöalueen käyttökelpoisuutta voidaan pitää tyydyttävänä.

## Naamajoen vesistöalue 59.68

Alueen suurimmat järvet Poutisen järvi, Kylmäjärvi, Keskinen ja alempi Naamajärvi ovat veden laadun suhteen hyviä. Happipitoisuus on pieni vain syvänteissä eikä humuspitoisuus ole kovin korkea. Vesireitin latvajärvi Naamajärvi on ruskeavetinen ja hapen vajuus helmikuussa 1973 on ollut yli 70 %.

Suurin osa vesireitistä on sopivaa vaativaan virkistyskäyttöön. Veden tummuus aiheuttaa joidenkin järvien ja lampien käyttökelpoisuusluokan alenemisen tyydyttäväksi.

## Jumalisjärven vesistöalue 59.69

Jumalisjärven alueen vedet ovat harjualueille tyypillisiä kirkkaita vesiä. Niiden haponsitomiskyky ja elektrolyyttipitoisuus ovat Oulujoen vesistön keskiarvoja korkeammat. Happipitoisuus vesissä on hyvä. Vesien väri on 20-30 mg Pt/l ja pH noin 7. Vedet sopivat lähes kaikkiin käyttötarkoituksiin. Talousvedeksi käytettäessä ne kuitenkin vaativat humusaineen poistamista. Käyttökelpoisuusluokka on hyvä.

## Salmijärven alue 59.71

Nuottijärvi ja Salmijärvi ovat alueen suurimmat järvet. Vedet ovat humuspitoisia, elektrolyyttejä on vähän ja pH on noin 6,7. Vesialue on käyttökelpoinen lähes kaikkiin käyttömuotoihin, joten sen käyttökelpoisuus on hyvä.

## Luvanjärven alue 59.72

Vesistöalueen veden väri vaihtelee 100 mg Pt/l molemmin puolin ja pH on noin 6,5. Vedet ovat jokseenkin niukkaravinteisia ja hapen puutetta esiintyy vain järvien syvänteissä. Veden haponsitomiskyky on Oulujoen keskimääräistä arvoa hieman korkeampi.

Vesistöalueen käyttökelpoisuus on hyvä.

## Mikitänjärven alue 59.73

Mikitänjärvi on selvästi alueen suurin järvi ja se muistuttaa veden laa-



dun suhteen suuresti Luvanjärveä. Mikitänjärven veden laatua kuvaavat seuraavat arvot vaihtelevat seuraavasti:

$\chi_{20}$	$\mu\text{S/cm}$	20-30
alk.	mekv/l	0,10-0,17
kok.kov.	$^{\circ}\text{dH}$	0,4-0,8
pH		6,3-6,9
väri	mg Pt/l	60-130
$\text{KMnO}_4 \text{ O}_2$	mg/l	10-18
BHT <sub>7</sub>	mg $\text{O}_2$ /l	
kok.N	mg N/l	200-900
kok.P	mg P/l	5-35
Fe	mg Fe/l	200-1300

Vesi täyttää kaikki veden laatuluokan II vaatimukset, joten käyttökelpoisuusluokka on hyvä.

#### Siikajoen vesistöalue 59.74

Alueen vedet ovat Kainuun alueelle tyypillisiä latvavesiä. Järvet ovat matalia, keski- tai voimakashumoosisia ja happivajaus jääpeitteen aikana on huomattava. Vesien rautapitoisuus on hieman keskimääräistä suurempi. Käyttökelpoisuus osittain hyvä, osittain tyydyttävä.

#### Tervajoen vesistöalue 59.75

Vesistöalueen vedet ovat lievästi humuspitoisia, elektrolyyttien määrä on pieni ja hapon sitomiskyky on heikohko. Vedet ovat happipitoisia. Niiden voidaan katsoa soveltuvan vaativaan virkistyskäyttöön, joten käyttökelpoisuusluokka on hyvä.

#### Kokkojoen vesistöalue 59.76

Vesistöalueen veden laatu on suhteellisen hyvä. Tutkimustuloksia on tosin hyvin vähän käytettävissä, mutta olemassa olevasta materiaalista voidaan päätellä, että veden humuspitoisuus on keskimääräinen ja happipitoisuus on hyvä. Käyttökelpoisuusluokka on hyvä.

### Varpuojan vesistöalue 59.77

Vesistöalueen järvet ovat pieniä ja matalia. Humuspitoisuuden vaihtelua osoittaa väriarvojen vaihtelevuus 50-350 mg Pt/l, joskin useimmat jokivesistöjen avovesikauden havainnot ovat 60-80 mg Pt/l. Järvien happivajaus jääpeitteen aikana on huomattava, mikä johtunee suurimmalta osalta järvien mataluudesta. Käyttökelpoisuus on pääosin tyydyttävä.

### Kylkijoen vesistöalue 59.78

Alue on jokiyaltainen vesireitti. Veden laatu vaihtelee suhteellisen paljon vuodenaikojen mukaan. Esim. Kylkijoen veden väri vaihtelee 70-250 mg Pt/l. Ravinnepitoisuudet ovat suhteellisen suuret. Käyttökelpoisuus on korkeintaan tyydyttävä.

### Karhujoen vesistöalue 59.79

Alue on pienien, matalien ja ruskeavetisten järvien aluetta. Järvet ovat vähähappisia kerrosteisuuden aikana. Kesäisin esiintyy leväkukintoja. Muutamista kalakuolemista on saatu ilmoitus. Järvien ravinnepitoisuus on suhteellisen korkea. Metsä- ja suo-ojitus lienevät vaikuttaneet osaltaan järvien rehevyyden sekä humuspitoisuuden kasvuun. Vesistön käyttökelpoisuusluokka on korkeintaan tyydyttävä.

## 3.133.5 Sotkamon reitti

### Nuasjärven alue 59.81

Nuasjärven vesistöalueen veden laatua kuvaavat virtahavaintopaikkojen 12 000, 12 100 ja 12 200 vesitutkimusten tulokset.

Tikkalansalmen kautta Nuasjärveen tulevassa vedessä voidaan havaita Sotkamon asumajätevesien vaikutuksia lähinnä kohonneina suolistobakteeripitoisuuksina. Haitan voidaan kuitenkin odottaa pienenevän, kun jäteveden puhdistamo otetaan käyttöön kesäkuun 1974 loppuun mennessä. Nuasjärveen laskee etelästä Jormasjoki, jonka vesi on laadultaan hyvää ja

Lahnaspuro, joka tuo ajoittain Suomen Talkki Oy:n talkkikaivoksen jätevedettä. Jätevedessä on kiintoainetta jokseenkin runsaasti, mutta jätevesimäärät ovat pieniä. Kuitenkin hättavaikutuksia on havaittavissa Lahnaspuron suussa.

Pohjoisesta Nuasjärveen laskee Konapanjoki. Lampi lienee rehevöitynyt metsäojitusten vaikutuksesta 1960-luvulla. Vesi on suhteellisen hapanta. Pinta-veden väri on talvella 1971 ollut 46 mg Pt/l ja pohjalla 131 mg Pt/l.

Rehjanselän puolelle laskee etelästä muutamia lampia, joiden happipitoisuus on talvella hyvin pieni.

Kuluntalahteen laskee voimakkaasti rehevöitynyt ja lähes umpeenkasvanut Särämäjärvi. Särämäjärvessä ovat leväkukinnat toistuvia ja hapen puutetta esiintyy sekä talven että kesän aikana.

Nuasjärven-Rehjanselän vesi on humuspitoista, elektrolyyttiä on vähän, jokseenkin pehmeätä ja happamuus on 6,3-6,5 pH-yksikköä. Vuodenaikaiset vaihtelut eivät ole huomattavat. Hapen vajausta esiintyy kerrosteisuuden aikana syvänteissä. Talviaikana on pintavedessäkin 20-30 % happivajaus.

Nuasjärven ja Rehjanselän veden laatu suo mahdollisuudet monipuoliseen ja vaativaan virkistyskäyttöön. Veden laadun puolesta myös ammattikalastuksen tulisi olla mahdollista. Veden käyttökelpoisuusluokkaa voidaan näin ollen pitää hyvänä.

Alueen vedet purkautuvat Kajaaninjokea pitkin Oulujärveen. Kajaaninjoen vesi on Kajaanin kaupungin edustalle asti lähes samanlaista kuin Rehjanselällä ja Nuasjärvessä, mutta kaupungin, maalaiskunnan ja Kajaani Oy:n sulfiittiseluloosatehtaiden jätevesien vaikutuksesta käyttökelpoisuusluokka muuttuu erittäin huonoksi.

Kajaani Oy:n alapuolella kiintoaine- ja BHK-kuormitus ovat suuret. Myös öljyä esiintyy usein. Joen happipitoisuus on heikko, jos yläpuolisten voimalaitosten juoksutukset ovat pienet. Myös hygieeninen haitta on huomattava. Kajaaninjoen alaosan vettä voidaan käyttää kauttakulkuliikenteeseen.

## Kiimasjärven alue 59.82

Vesistöalueen suurimmat järvet ovat Kiimasjärvi, Kaitainjärvi ja Pirttijärvi. Huomattavimmat lisäjuoksut ovat Vihtamonjärvestä Pirttijärven alaosaan laskeva joki, jonka vesi on voimakkaasti humuspitoista. Vihtamonjärven reittiin kuuluvien järvien ja lampien happipitoisuus on talven 1971 tutkimuksessa ollut heikko.

Pirttijärveen laskeva Sotkamonsjärvi on rehevöitynyt, mikä selvimmin ilmenee hapen vajauksena. Talvella 1971 tehdyssä tutkimuksessa on pintavedessä tosin ollut happea runsaasti, mutta jo 3 m:n syvyydessä on hapen vajaus yli 50 %.

Kiimasjärven itäpäähän laskee Ruokojärven kautta vesireitti, johon kuuluvat järvet ovat talvella 1971 olleet täysin hapettomia ja veden väri on ollut 300-600 mg Pt/l.

Pirttijärvi on asutuksen ja meijerien jätevesien likaama alue. Sotkamon kirkonkylän asumajätevedet ja Kainuun ja Sotkamon Osuusmeijerin jätevedet johdetaan puhdistamattomina Pirttijärveen. Sotkamon kunta ja meijerit ovat suorittaneet tarkkailua Pirttijärvessä vuodesta 1963 lähtien. Jo tällöin on havaittu Pirttijärvi likaantuneeksi, eikä sen jälkeen ole tapahtunut huomattavia muutoksia. Veden itsepuhdistuskyky on jokseenkin suuri, koska järvi ei ole yleensä ainakaan voimakkaasti kerrostunut. Kesällä 1973 on Pirttijärven veden laatu Eskonsaaren ja Raatosaaren välissä olevassa syvänteessä ollut seuraava:

syv.m	1	4	9
t °C	15,4	15,4	15,0
O <sub>2</sub> kyll.%	83	83	81
pH	6,8	6,8	6,8
$\chi_{20}$	22	22	23
väri	43	42	45
KHT mg O <sub>2</sub> /l	10,7	10,6	11,2
kok.P	21	22	29
kok.N	210	180	200
alk.	0,13		
kiintoaine	1,5	1,5	1,5
ent.	37	41	134
perust.mgC/m <sup>3</sup> /d	164,6		

Hygieeninen haitta ulottuu Nuasjärven puolelle asti, joskaan sen ei ole katsottu alentavan Nuasjärven käyttökelpoisuusluokkaa.

Pirttijärven tilan oletetaan paranevan suhteellisen nopeasti, kun jätevedet vuonna 1974 ohjataan puhdistettuina Tenetinvirtaan.

Kaitainjärvi ja Kiimasjärvi ovat veden laadun suhteen toistensa kaltaisia. Ne ovat selvästi väriltään ruskeita, puskurikyky on pieni ja elektrolyyttejä on vähän.

Kaitainjärvi, Kiimasjärvi ja Vihtamojärvi ovat sopivia vaatimaan virkistyskäyttöön, ja niiden vesi sopii vesilaitosten raakavedeksi. Ne voidaan siis lukea käyttökelpoisuudeltaan hyviksi. Pirttijärvessä esiintyvien hygieenisten haittojen ja leväkukintojen vuoksi ei sen voida katsoa täyttävän vaativan virkistyskäytön veden laadulle asettamia vaatimuksia. Pirttijärven samoin kuin Sotkamonsjärven käyttökelpoisuusluokka on tyydyttävä.

#### Kusianjoen vesistöalue 59.83

Alueen vedet ovat voimakkaasti humuspitoisia. Väriarvo on yleensä noin 200 mg Pt/l. Hapen vajausta esiintyy, mutta täysin hapettomia järvet ja lammet eivät ole kerrosteisuuden aikanakaan. Vesien pH on yleensä alle 6.

Kusianjärvi on alueen ainoa suuri järvi ja sen vesi on myös parasta. Talvella 1971 Kusianjärvessä on ollut 0,02 mg P /l ja 0,5 mg N/l. Elektrolyyttien määrä ja puskurikyky ovat olleet pienet.

Kusianjärvi voidaan lukea käyttökelpoisuudeltaan luokkaan hyvä. Muut alueet kuuluvat luokkaan tyydyttävä.

#### Sumsanjoen vesistöalue 59.84

Alueen suurimmat järvet ovat Sumsajärvi, Tervajärvi ja Matikanjärvi. Tervajärvi ja Matikanjärvi ovat tummavetisiä ja veden pH on alle 6, mikä on ko. vesistöalueelle tyypillistä. Sumsanjärven pH on talvella 1971 ollut 6,3, veden väri 58 mg Pt/l ja johtokyky 28  $\mu$ S/cm.

Alueen järivistä Sumsajärvi ja Pieni Tervajärvi ovat käyttökelpoisuudeltaan hyviä ja muu alue tyydyttävä.

## Tipasjoen vesistöalue 59.85

Kuten vesistöalueiden 59.83 ja 59.84 vedet myös nämä vedet ovat happamia ja tummia humusvesiä. Reitin alimmainen järvi, Räätäjärvi on jonkin verran vaaleampi ja happipitoisuus on myös parempi kuin muissa alueen järvisä.

Käyttökelpoisuudeltaan Räätäjärvi ja Tipasjärvet voidaan lukea luokkaan hyvä ja muu osa vesistöaluetta luokkaan tyydyttävä.

## Sapsojärven alue 59.86

Sapsojärvien ja Kiantojärven veden väri vaihtelee 60-100 mg Pt/l. Alkaliniteetti on suhteellisen pieni ja ravinteita on kohtalaisesti. pH on noin 6. Happea on pintavedessä runsaasti, mutta talvikerrosteisuuden aikana hapen vajeus pohjavedessä on yli 80 % kyllästysarvosta. Alueen pikku lammet ovat yleensä tummavetisiä. Teerijärvi on muita vesireitin järviä vaaleampi. Muuten sen vesi on laadultaan samantyyppistä kuin alueen muut vedet.

Teerijärven sekä Kianto- ja Sapsojärvien vettä voidaan pitää käyttökelpoisuudeltaan hyvänä. Muu osa vesireittiä kuuluu luokkaan tyydyttävä.

## Sapsojoen vesistöalue 59.87

Sapsojoen vesistöalueeseen kuuluu tummavetisiä järviä, joista Alajärven, Honkajärven, Ison ja Pienen Hietajärven ja Luomajärven pinta-ala on yli 100 ha.

Alajärven happipitoisuus on talvella 1971 ollut pieni ja muiden suurien järvien tyydyttävä.

Alueella on joitakin kirkasvetisiä lampia, joiden vesi on yleensä hapanta.

Koko reitin korkea humuspitoisuus alentaa käyttökelpoisuusluokan tyydyttäväksi.

### Jormasjärven vesistöalue 59.88

Vesistöalueen latvavedet ovat tummia ja suurin osa on vähähappisia. Saarijärven, Jormasjärven ja Pikku Jormaksen väri on alle 70 mg Pt/l. Metsäojitukset lienevät vaikuttaneet 1960-luvulla huomattavasti alueen vesien laatuun. pH on alle 6 noin puolessa alueen järvistä.

Jormasjärvi on sopiva hyvää veden laatua vaativiin käyttötarkoituksiin, joten sen käyttökelpoisuutta voidaan pitää hyvänä. Voimakkaasti humuksiset vesistön osat kuuluvat luokkaan tyydyttävä.

### Kontinjoen vesistöalue 59.89

Alueella on kaksi huomattavan kokoista järveä, Ruuhijärvi ja Kontinjärvi.

Kontinjärvi on jokseenkin tummavetinen ja hapan. Ruuhijärvi on runsasravinteinen reheväntyyppinen matala järvi, joka on tunnettu hyvänä lintujärvenä.

Kontinjoen vesistöalueen käyttökelpoisuus on tyydyttävä.

### Ontojärven alue 59.91

Ontojärven vesistöalueelle laskee pohjoisesta Lentuan hyvää vettä, kaakkoisosaan vesistöalueen 59.97 suhteellisen tummia vesiä ja etelästä alueiden 59.98 ja 59.99 humusvesiä. Kuitenkin järvioltaiden sedimentoiva ja osittain hajottavakin vaikutus humuksen suhteen saavat aikaan sen, että veden väri Ontojärvessä ei ole huomattavasti Lentuaa tummempi. Lammasjärven vesi on selvästi Lentuasta tulevaa vettä humuspitoisempi. Alueen veden laatua kuvaa virtahavaintopaikkojen 11 800 ja 11 900 tulokset, jotka on esitetty taulukossa 1. Ontojärven alueen vesien käyttökelpoisuus on hyvä, joskin Pajakkakoskessa Kuhmon kk:n asumajätevesien puhdistamon purkupaikan alapuolella on havaittavissa selvää sekä bakteeri- että ravinnemäärän kohoamista.

### Lentuan alue 59.92

Lentuan vesistöalueelle tulevat vedet alueelta 59.93, jonka veden laatua kuvaa seuraava kappale. Alueen suurimmista järvistä Lentiira, Lentiiranjoki, Juttuajärvi ja varsinkin Lentua ovat vaaleampia vesiä kuin Oulujoen vesistö

pääosiltaan. Iivantiira on edellä mainittuja hieman tummavetisempi. Vedenlaatu kaikissa alueen suurissa järvissä on hyvä. Lentiiranjoen ja Iivantiiran väliseen vesistön osaan sekä Lentuan itäosaan laskevat vedet ovat voimakkaasti humuspitoisia, mutta eivät muutamia pieniä puroja lukuunottamatta ole muuten huononlaatuisia. Lentuassa tavataan vielä suhteellisen runsaasti mm. järvitaimenta, joten sen veden laatu on hyvä. Muutoinkin järvi on säilynyt lähes luonnontilaisena. Lentuahan on Oulujoen vesistöalueen suurin säännöstelemätön järvi. Alueen käyttökelpoisuus on hyvä.

#### Änättijärven vesistöalue 59.93

Juortananjärvestä Änättijärveen tuleva vesi on tummaa ja suhteellisen hapan. Sen käyttökelpoisuus on tyydyttävä. Järven luoteispäähän laskeva reitti tuo vaaleampaa ja muutoinkin paremman laatuista vettä. Kaakosta tuleva reitti on tummavetinen, mutta vesi on muuten käyttökelpoisuudeltaan hyvää. Samoin on Änättijärven käyttökelpoisuus luokiteltava hyväksi. Änättijärven luusuassa olevan virtahavaintopaikan 11 700 vuosien 1962-68 tutkimustulosten keskiarvot kuvaavat Änätin vettä seuraavasti: väri 61 mg Pt/l,  $O_2$  89 kyll.%, johtokyky 41  $\mu S/cm$ , pH 6,6, kovuus  $0,5^\circ dH$ ,  $KMnO_4$ -kulutus 10,8 mg  $O_2/l$ , BHK<sub>5</sub> 2,0 mg/l, rautaa 0,4 mg/l, typpeä 0,49 mg N/l, fosforia 14 mg P/l, klorideja 2,5 mg/l, mangaania 0,02 mg/l ja rikkiä 0,95 mg S/l.

#### Kellojärven vesistöalue 59.94

Vuosanganjärveen laskevat vedet ovat kaikki humuspitoisia. Kuusamonjärvestä, Kotajärvestä ja Juurikkajärvestä tulevat vedet on jokseenkin hyvän laatuista. Niiden pH on noin 6,5 ja elektrolyyttien määrä ja hapon sitomiskyky ovat kohtalaiset. Sen sijaan Härmäjärvestä laskeva vesi on hapan ja alkaliniteetti on pieni. Härmäjärvestä tulevan veden laatu näyttää vaikuttavan selvästi Vuosanganjärven veteen. Vuosanganjärvi laskee Kuivajärven kautta Kellojärveen. Matkalla tapahtuneen humusaineiden sedimentoitumista niin, että Kellojärvestä vesi on vaaleampaa kuin ylempänä. Kellojärveen laskee lisäksi lukuisasti jokia, jotka ovat peräisin osaksi suo- ja osaksi kangasmailta. Vedet ovat yleensä voimakkaasti humuspitoisia. Vesien laatu vaihtelee huomattavasti vuodenaikojen mukaan. Lähes samanlaisena laskee Kellojärven vesi Aittojärven kautta Ontojärveen. Kellojärven ja joidenkin pikkujärvien veden laatu on sopivaa vaativiin



käyttömuotoihin, joten niiden käyttökelpoisuus on hyvä. Muu osa aluetta kuuluu käyttökelpoisuusluokkaan tyydyttävä.

#### Kalliojärven vesistöalue 59.95

Alueen vedet ovat humuspitoisia, mutta muuten jokseenkin hyviä. Maaselänjärvi, Irkku ja Iso-Palosenjärvi on suhteellisen vähähumuksisia. Huomattavasti enemmän on humusaineita Iso-Tahkosen ja Viiksimon järvissä ja koko reitillä Lentuaan asti. Ko. alueen vesiä voidaan kuitenkin pienimpiä latvavesiä lukuun ottamatta pitää sopivina mm. vaativiin virkistyskäyttömuotoihin, talousveden raakavedeksi ja ammattikalastukseen, joten niiden käyttökelpoisuus on hyvä.

#### Luulajanjoen vesistöalue 59.96

Alueen vedet ovat suhteellisen tummia. Latvavesien typpipitoisuus on hyvin pieni. Veden happamuus, elektrolyyttien määrä ja puskurikyky vastaavat Oulujoen vesistöalueen keskiarvoja. Vesistöalueen vesien käyttökelpoisuus on hyvä.

#### Saunajoen vesistöalue 59.97

Kyseinen vesistöalue on hyvin laaja ja ulottuu myös Suomen rajan ulkopuolelle. Alue on harvaan asuttua ja vesiä on tutkittu vähän.

Kivikiekistä, Kiekinjoesta ja Hukkajärvestä 23.9.1971 otetut näytteet osoittavat vedet happamiksi ( $\text{pH} < 6$ ) ja ruskeiksi. Typpipitoisuus on suhteellisen alhainen. Kiekinkoskessa eikä Kesselinjoessa vesi ole yhtä hapanta ja värikin on hieman vaalennut. Kuusijärvestä tuleva vesi on tummaa, mutta humuksen sedimentoitumista tapahtuu järvialtaissa, joten Kälkäsestä laskeva vesi ei ole voimakkaasti humuksista. Saunajärvestä tuleva vesi on hyvin humuspitoista. Myös rautaa on suhteellisen runsaasti. Talviaikana esiintyy hapen puutetta alusvedessä.

Kälkänen on käyttökelpoisuudeltaan hyvä. Muu osa aluetta on tyydyttävää.

#### Jämäsjoen vesistöalue 59.98

Alueen vedet ovat pehmeitä humusvesiä, joiden elektrolyyttipitoisuus on pieni.

Veden laadun vuodenaikaiset vaihtelut ovat hyvin suuret. Korkea humuspitoisuus alentaa veden virkistyskäyttöarvoa niin, että veden käyttökelpoisuutta pidetään tyydyttävänä.

#### Vepsäjärven vesistöalue 59.99

Alueen vedet ovat happamia ja yleensä suhteellisen ruskeita humusvesiä. Vepsäjärvestä alkava haara on vähän vaaleampi. Väri vastaa Sotkamon reitin pääuoman väriä. Elektrolyyttien määrä ja vesistöjen puskurikyky ovat pienet. Veden happamuus ja humuspitoisuus alentavat veden käyttökelpoisuutta, mikä näin ollen luokitellaan tyydyttäväksi.

#### K I R J A L L I S U U T T A

- (1) Hydrografinen toimisto 1929. Suomen koskien luettelo.
- (2) Hydrografinen toimisto 1955. Suomen vesistöalueet ja keskimääräiset valuma-arvot.
- (3) Hydrografinen toimisto. Vuosikirjat 1-15.
- (4) TVH, Hydrologian toimisto. Hydrologisen toimiston vuosikirjat 16-20.
- (5) Vesihallitus 1972. Hydrologinen vuosikirja 1969-1970.
- (6) Vesihallitus 1975. Hydrologinen vuosikirja 1971.
- (7) Vesihallitus 1971. Suomen vesistöalueet. Tiedotus 10.
- (8) Vesihallitus 1972. Kainuun vesivarojen ja niiden käytön kokonaisinventointi. Tiedotus 33.
- (9) RIL 1973. Vesirakennus.
- (10) Pohjois-Suomen Vesitutkimustoimisto 1976. Oulun edustan biologinen perusselvitys. Raportti vuoden 1975 tutkimustuloksista.
- (11) Sormunen, T. 1972. Kalastusasiantuntijan lausunto Rikkihappo Oy:n Oulun tehtaiden jätevesien johtamista koskevaa katselmustoitusta varten. Kalataloussäätiön monistettuja julk. 46.
- (12) III Suomenlahti-symposio. Tvärminne 16.-17.6.1971.
- (13) Seppänen, H. 1972. Vesistöjen typpikierto ja sen kokeellinen tutkimus. Vesiposti, marraskuu 1972.
- (14) Vesihallitus 1974. Persson, P-E. ja Myllymaa, U. Tutkimus kalojen makuvirheistä ja Oulun edustan merialueen tilasta. Tiedotus 65.
- (15) Lehmusluoto, P. 1968. Kasviplanktonin perustuotanto Helsingin edustan merialueella. Limnologisymposion 1967.
- (16) Vesihallitus 1973. Heinonen, P. ja Myllymaa, U. Oulun edustan merialueen tutkimus kesällä 1971. Tiedotus 39.
- (17) Laaksonen, R. 1970. Vesistöjen veden laatu. Maa- ja vesiteknillisiä tutkimuksia 17.

- (18) Maataloushallitus 1965. Oulujoen vesistön tutkimus 7.-16.4.1964. Vesien-suojelutoimiston tiedonantoja 16.
- (19) Maataloushallitus 1969. Vesistöjen veden laadusta 1962-1968. Vesiensuoje-lutoimiston tiedonantoja 47.
- (20) Maataloushallitus 1965. Syvännetutkimus I. Vesiensuojelutoimiston tiedon-antoja 26.
- (21) Maataloushallitus 1966. Syvännetutkimus II. Vesiensuojelutoimiston tiedon-antoja 33.
- (22) Maataloushallitus 1967. Syvännetutkimus III. Vesiensuojelutoimiston tie-donantoja 35.
- (23) Maataloushallitus 1968. Syvännetutkimus IV. Vesiensuojelutoimiston tie-donantoja 45.
- (24) Maataloushallitus 1969. Analyysituloksia valtakunnallisilta syvännaha-vaintopaikoilta. Vesiensuojelutoimiston tiedonantoja 59.
- (25) Maataloushallitus 1970. Kuukausittainen planktonitutkimus 38 Suomen jär-vistä vv. 1967-69. Vesiensuojelutoimiston tiedonantoja 61.
- (26) Vesihallitus 1971. Analyysituloksia valtakunnallisilta virtahavaintopai-koilta 1967. Tiedotus 1.
- (27) Vesihallitus 1971. Pohjalietteen analyysituloksia valtakunnallisilta sy-vännepaikoilta. Tiedotus 7.
- (28) Vesihallitus 1972. Analyysituloksia syvännehavaintopaikoilta v. 1970. Tiedotus 23.
- (29) Vesihallitus 1972. Kainuun vesivarojen ja niiden käytön kokonaisinven-tointi. Tiedotus 33.
- (30) Vesihallitus 1973. Analyysituloksia virtahavaintopaikoilta v. 1970. Tiedotus 45.
- (31) Vesihallitus 1972. Laaksonen Reino. Järvisyvänteet vesiviranomaisen 1965-1970 maaliskuunsa tekemien havaintojen valossa. Vesientutkimus-laitoksen julkaisuja 4.
- (32) Vesihallitus 1973. Laaksonen Reino ja Wartiovaara Jyrki. Vesistöjen ve-denlaadun muutoksista 1960-luvulla. Vesientutkimuslaitoksen jul-kaisuja 6.
- (33) Vesihallitus 1973. Alhonen Pentti, Miettinen Veijo ja Häsänen Erkki. Mercury in Aquatic Sediments of Three Polluted Areas in Finland. Vesientutkimuslaitoksen julkaisuja 7.
- (34) Vesihallitus 1974. Laaksonen Reino. Veden laadun rakenteesta. Vesien-tutkimuslaitoksen julkaisuja 9.

- (35) Vesihallitus 1975. Laaksonen Reino. Vesistöjen veden laadun muutoksista vuosina 1962-1973. Vesientutkimuslaitoksen julkaisuja 12.
- (36) Vesihallitus 1975. Wartiovaara Jyrki. Jokien ainevirtaamista Suomen rannikolla. Vesientutkimuslaitoksen julkaisuja 13.
- (37) Kainuun ja Oulun vesipiirien vesitoimistoissa oleva analyysiaineisto.

### 3.2 POHJAVESIVARAT

#### 3.21 K a i n u u

##### Yleistä

Pohjavesivaroja koskeva yhteenveto on koottu aikaisemmin suoritetuista suunnittelualueen kattavista inventoinneista. Kainuun vesipiirin alueen osalta tiedot on esitetty aikaisemmin julkaisussa "Kainuun vesivarojen ja niiden käytön kokonaisinventointi", Vesihallituksen tiedotus 33. Myöhemmin suoritettujen selvitysten perusteella on inventointia eräiltä osin tarkistettu ja muutettu.

Pohjavesivarojen inventointi perustuu vesipiirissä tehtyihin diplomitöihin. Pohjaveden muodostumisalueiden määrittäminen on suoritettu geologisten maalajikarttojen avulla. Pohjaveden määrät on laskettu keskimääräisen sadannan ja arvioitujen maahan imeytymisprosenttien avulla. Saatuja tuloksia on näin ollen pidettävä likimääräisinä ja ne kuvaavat siten teoreettisia pohjavesimääriä.

Pohjavesiesiintymien antoisuuden määrittämiseksi on Kainuun vesipiirin vesitoimisto vuosina 1971-1975 suorittanut suunnittelualueella useita pohjavesitutkimuksia. Niinikään suunnittelutoimistojen suorittamien pohjavesitutkimusten tulokset ovat olleet käytettävissä.

Inventoidut ja tutkitut pohjavesiesiintymät samoin kuin ns. tärkeiksi pohjavesialueiksi määrätty alueet on esitetty taulukossa 3/3.2 ja liitekartalla, kuva 1/3.2.

#### Yleisselostus pohjavesiesiintymistä

Kallioperän rakoilulla ja ruhjevyöhykkeillä on vaikutusta järvien muotoon ja pohjavettä varastoivat harjumuodostumat sijaitsevat usein kallion topografisissa syvänteissä ja ruhjeissa. Peruskallion topografia vaikuttaa myös pohjaveden päävirtaussuuntiin.

Kallioperän kemiallisilla ominaisuuksilla on vaikutuksensa pohjavesiin; kallion kiviaineksesta liukenee erilaisia yhdisteitä, jotka yhdessä maaperästä huuhtoutuvien aineiden kanssa muodostavat luonnontilaiset pohjaveden fyysiset ja kemialliset ominaisuudet.

Kainuun, kuten koko Suomen maaperä on muodostunut lähinnä mannerjäätikön etenemis- ja sulamisvaiheiden aikana.

Pohjaveden muodostumisen ja varastoitumisen kannalta tärkeitä alueita ovat sulamisvaiheen aikana syntyneet sora- ja hiekkamuodostumat, joihin käyttökelpoisin osa Kainuun pohjavesivaroista on keskittynyt. Maakunnan eteläosassa harjujen suunta on luode-kaakko, mutta keski- ja pohjoisosassa länsi-itä.

Kainuun huomattavin harjujakso alkaa Rokuan muodostumista jatkuen Säräisniemelle, josta se sukeltaa Oulujärveen. Manamansalossa esiintymä on jälleen näkyvissä. Ärjänselällä oleva Toukansaari ja Ärjänsaari, kuten Koutaniemi ja Paltaniemikin lukeutuvat samaan muodostumaan, joka jatkuu edelleen Vuokatin ja Sotkamon kirkonkylän kautta Pohjois-Karjalan puolelle.

Tämän harjujonoista ja hiekkadeltoista rakentuvan muodostuman varastoima pohjavesimäärä on arviolta yli 100 000 m<sup>3</sup>/d, mikä on miltei 40 % koko Kainuun alueella sijaitsevien lajittuneiden muodostumien pohjavesimäärästä. Muut harjujaksot ja delttamaiset hiekkiesiintymät sijaitsevat melko tasaisesti jakautuneena koko Kainuun alueelle.



## Varastoituneet pohjavesimäärät

Seuraava taulukko sisältää inventoitujen pohjavesien määrät kuntakohtaisesti sekä tutkimusten avulla selvitettyt antoisuudet.

TAULUKKO 3/3.2 INVENTOIDUT JA TUTKITUT POHJAVESIMÄÄRÄT

Kunta	P o h j a v e s i v a r a t	
	Inventoitu yhteensä m <sup>3</sup> /d	Tutkittu yhteensä m <sup>3</sup> /d
Hyrynsalmi	13 700	1 000
Kajaani ja Kajaanin mlk	31 700	3 800
Kuhmo	40 600	2 300
Paltamo	24 600	350
Puolanka (Oulujoen vesistöalue)	13 900	
Ristijärvi	8 800	250
Sotkamo	48 600	5 650
Suomussalmi	32 700	2 400
Vaala	46 500	1 250
Vuolijoki	6 300	250
	267 400	17 250

## Pohjaveden laatu

Suoritettujen vesianalyysien ja tutkimusten perusteella voidaan Kainuun pohjavesien keskimääräistä laatua pitää suhteellisen hyvänä. Tosin pH-arvo on usein liian alhainen ja kokonaiskovuus liian pieni. Ne eivät tosin juuri vaikuta veden nautittavuuteen, mutta esim. liian hapan vesi voi aiheuttaa rautaputkiston syöpymistä.

Seuraavassa taulukossa on luetteloitu eräitä Kainuun pohjavesien fysikaalisia ja kemiallisia mediaaniarvoja.

TAULUKKO 2/3.2 POHJAVESIEN FYSIKAALISIA JA KEMIAALLISIA MEDIAANIARVOJA KAINUUSSA JA KOKO MAASSA SEKÄ SALLITUT PITOISUUDET

Ominaisuus	Keskiarvo	Koko maa	Sallitut pitoisuudet
Vapaa CO <sub>2</sub> mg/l	13	22	
pH	6,4	6,5	7,0-8,5
Sähkönjohtokyky (20°C)	38	125	
Alkaliniteetti mg/l	0,18	0,7	
Kokonaiskovuus °dH	0,6	2,4	2-3
Väri mg Pt/l	11	6	20
KMnO <sub>4</sub> -kulutus mg/l	8,0	7	20 (40)
Fe "	0,1	0,4	0,3 (1,0)
Cl "	1,4	9	200

Runsaalla vapaan hiilidioksidin määrällä on tässä pH-lukua alentava vaikutus.

### 3.22 O u l u j o k i v a r s i

Oulujoen vesistön Oulujärven ja Pohjanlahden välisen alueen lajittuneet hiekkamuodostumat ovat pinta-alaltaan niukempia ja pohjaveden muodostumismahdollisuudet siis rajoitetummat kuin Kainuussa.

Vesihuollon tarpeita varten tärkeitä pohjavesialueita Oulujoen vesistön alajuoksulla ovat:

Hangaskangas,	Oulun kaupunki	n. 5,5 km <sup>2</sup>
Hirsiharju,	Muhoksen kunta	10,7 "
Rokuanvaara,	Muhoksen ja Utajärven kunnat	10,0 "
Ahmaskangas,	Utajärven kunta	13,7 "
Mäntyvaara,	"-	1,3 "

Edellä sanottujen lisäksi on Sanginjoen ja Utosjoen latvaosilla harjuaines-alueita liittyen Vepsänkylä-Ristijärven suuntaiseen harjumuodostumaan, josta ei ole käytettävissä enempää tietoa.

Hangaskankaan mahdollisesta peittyneestä jatkeosasta Muhoksen kohdalla ei myöskään ole tietoa, joten niitä ei ole voitu arvioida. Todennäköistä kuitenkin on, että nämä muodostumat eivät ole paikallisesti rajautuvia pituussuuntaisesti, josta on osoituksena Oulun yliopiston suorittaman maaperän kairauksen jälkiseuraus Muhoksen kirkonkylässä. Putken poistamisen jälkeen syntyi paikalle paineenalainen pohjaveden ylivuoto n. 17 l/s. Reiästä tuleva vesi on punaisen saven saostama.

Pohjaveden muodostumisedellytyksistä voidaan luettelonomaisesti todeta seuraavaa:

Hangaskangas (n:o 1156401) on harjumuodostuma, jossa pohjaveden suotautumisedellytykset ovat hyvät.

Alueen pohjavesiallas rajautuu alareunan osalta siltteihin, joten pohjaveden ohivirtaamista on. Sora- ja hiekkakerrostumien paksuus vaihtelee n. 10-15 m.



Aluetta on alustavasti tutkittu, jonka perusteella on saatavan pohjaveden määräksi arvioitu n. 3 000 m<sup>3</sup>/s.

Lohjan Kalkkitehdas Oy on alueelle rakentanut pohjavedenottamon 550 m<sup>3</sup>/d. Vesi on sellaisenaan hyvää juomavettä.

Hirsiharju (n:o 1149402) on hiekkamuodostuma, jossa nämä hiekat saattavat olla kerrostuneena Ahmas-Hirsijärvi suuntaisen harjuainesmuodostuman päälle. Aluetta ei ole tutkittu.

Ahmaskangas (n:o 1188951) liittyy Torakankaaseen harjumuodostuman osana, on pintaosaltaan hiekkaa ja hienoa soraa, joten pohjavesille on hyvät suotautumisedellytykset. Alueen pohjavesiallas rajautuu alareunan osalla siltteihin ja Ahmasjärven rantamoreeniin. Pohjaveden ohivirtaamista on. Pohjavesipurkautumia Ahmasjärven pohjoispään luona ja muodostuman etelälaidassa. Utajärven kunta on rakentanut pohjavedenottamon Ahmasjärven rantakerrostumaan. Ottamosta ja pohjavesien purkautumiskohdista otettujen vesinäytteiden tutkimustulosten mukaan vesi on sellaisenaan hyvää juomavettä. Pohjavesien inventoinnin yhteydessä on arvioitu tältä aluedta saatavan pohjavettä n. 1 200 m<sup>3</sup>/d.

Rokuuvaarassa on rakentamisaineena hiekka ja hienohiekka, sen järvet ja lammet ovat ns. "suppakuoppia".

Rokuuvaaran etelä-länsireunassa on peruskallio lähellä maanpintaa. Alue vaikuttaa "jääjoen suiston deltaalta". Alueelta ei ole käytettävissä sellaista pohjavesitietoa, jonka perusteella sitä voisi arvostella.

Kylmälänkylän pohjavedenottamo, n:o 1149401, on rakennettu vaaran etelälaidassa olevaan rantakerrostumaan, jossa on pohjaveden ylivuotopurkautuma. Ylivuodon mittauksen perusteella on arvioitu ottamosta saatavan n. 300 m<sup>3</sup>/d hyvää pohjavettä.

Mäntyvaara (n:o 1188901) on moreenimuodostuma, jonka länsipäässä on pohjaveden purkautumia. Utajärven kunta on rakentanut pohjavedenottamon näihin purkautumiin. Ottamon antoisuudeksi on koepumppauksen perusteella arvioitu n. 1 100 m<sup>3</sup>/d hyvää pohjavettä.

Pohjavesitutkimuksia on alueilla suoritettu rakennettujen ottamoiden alueilla sekä alustavia tutkimuksia Pikkaralassa, Hirsiharjussa, Ahmaskan-

TAULUKKO 3/3.2 INVENTOIDUT JA TUTKITUT POHJAVESIESIINTYMÄT

98

1 Kunta	Pohjavesiesiintymät				Esiintymiin liittyvät tutkitut vedenottopaikat						
	2 Esiintymän n:o	3 Muodost. alueen p-ala km <sup>2</sup>	4 Arvioitu antoisuus m <sup>3</sup> /d	5 Tutkimuspaikka	6 Tutkimuksen suorittaja	7 Tutkimusvuosi	8 Arvioitu antoisuus m <sup>3</sup> /d				
Kuhmo	11290 01	1,8	800	Kk:n kaava-alue Tönölä	MV	1970	800				
	11290 02	0,6	1 500								
	11290 03	1,2	700								
	290 04	1,1	700								
	290 05	2,9	1 200								
	290 06	3,6	1 400								
	290 07	6,5	3 400								
	290 08	3,8	2 500								
	290 09	3,0	2 000								
	290 10	2,3	1 400								
	290 11	2,3	1 500								
	290 12	1,5	1 000								
	290 13	1,2	700								
	290 14	2,5	1 400								
	290 15	6,3	3 500								
	290 16	2,1	1 100								
	290 17	10,5	4 900								
	290 18	11,8	6 200								
	290 19	1,9	700								
	290 20	1,2	500								
	290 21	5,8	2 900								
	290 22	0,9	600								
Sotkamo	11765 01	1,1	2 300	Hiukanharju Kansalaiskoulu Jäätiönlahti	MV MV Kav	1955 1961 1973	2 300 350 3 000				
	11765 02	1,9	1 200								
	11765 03	4,6	3 000								
	765 04	76,0	30 000								
	765 05	13,7	7 200								
	765 06	4,5	2 500								
	765 07	2,0	800								
	765 08	3,5	1 600								
Kajaanin mlk	11206 01	2,5	2 000	MKR Kav	1970 1975	2 000 1 800	5 650				
	11206 02	11,0	7 000								
	206 03	31,0	12 000								
	206 04	8,0	5 200								
	206 05	1,3	800								

1	2	3	4	5	6	7	8
Kajaanin mlk							
	206 06	2,2	1 400				
	206 07	1,5	600				
	206 08	3,0	1 200				
	206 09	2,5	1 000				
	206 10	1,2	500	31 700			3 800
Suomussalmi							
	11777 01	1,9	2 000	Haverissärkkä	Kav	1972	2 000
	11777 02	1,8	1 000				
	11777 03	0,6	400	Saukkopuro	MV	1958	400
	777 04	0,8	500				
	777 05	7,1	2 900				
	777 06	1,5	700				
	777 07	1,5	900				
	777 08	1,4	500				
	777 09	4,7	2 200				
	777 10	4,1	1 800				
	777 11	12,0	6 000				
	777 12	4,0	1 300				
	777 13	1,3	600				
	777 14	0,8	300				
	777 15	3,0	1 500				
	777 16	1,5	600				
	777 17	1,8	700				
	777 18	2,0	800				
	777 19	1,6	500				
	777 20	0,5	200				
	777 21	0,8	300				
	777 22	7,2	4 500				
	777 23	4,0	2 500	32 700			
Hyrnsalmi							
	11105 01	1,2	1 000	Kirkonkylän kaava-MV		1958	1 000
	11105 02	2,2	900	alue			
	105 03	12,6	4 500				
	105 04	2,7	1 100				
	105 05	6,4	2 500				
	105 06	1,5	600				
	105 07	2,5	1 000				
	105 08	1,0	400				
	105 09	1,0	400				
	105 10	1,2	500				
	105 11	0,5	200				
	105 12	1,0	400				
	105 13	0,5	200	13 700			
							2 400
							1 000
							1 000

1	2	3	4	5	6	7	8
Ristijärvi	11697 01	1,7	400	Leppäpuro	MV	1960	250
	697 02	3,0	1 200				
	697 03	1,0	500				
	697 04	4,8	2 400				
	697 05	9,6	4 300				250
Paltamo	11578 01	0,6	350	Sarvikangas	Kav	1974	350
	578 02	18,4	8 700				
	578 03	1,5	600				
	578 04	5,0	2 500				
	578 05	11,9	5 200				
	578 06	5,6	2 200				
	578 07	2,5	1 200				
	578 08	2,4	900				
	578 09	4,8	3 000				350
Vuolijoki	11940 01	1,8	150	Honkamäki	OT	1967	150
	940 02	0,2	100	Kuusiranta	Kav	1976	100
	940 03	1,5	500				
	940 04	3,8	2 400				
	940 05	8,0	3 200				250
Vaala	11785 01	1,0	350	Laaajakangas	MV	1956	350
	11785 02	0,6	200	Hautakangas	MV	1957	200
	11785 03	1,9	700	Rokua	Kav	1973	700
	785 04	86,0	25 000				
	785 05	4,6	1 300				
	785 06	23,0	5 700				
	785 07	6,5	1 600				
	785 08	3,0	700				
	785 09	4,8	1 100				
	785 10	35,0	9 900				1 250
Puolanka	620 04	6,4	3 400				
	620 05	2,1	800				
	620 06	5,7	3 600				
	620 07	11,9	6 100				13 900
Utajärvi	11889 51	13,7	5 000	Ahmaskangas	MV	1965	150
	11889 01	1,3	1 400	Mäntyvaara	MV	1969	1 100
Muhos	11494 01	-	300	Rokua	Oumip	1968	300
	11494 02	10,7	5 000	Hirsijärvi			300

1	2	3	4	5	6	7	8
Oulu	11564 01	5,5	3 000	3 000 Hangaskangas	MV Ouv	1963 1974	550 <u>2 450</u> 3 000
YHTEENSÄ			282 250				21 800

Numerolla 11 alkavat pohjavesiesiintymät on määrätty tärkeiksi pohjavesialueiksi

Tutkimusten suorittajista on käytetty seuraavia lyhennysmerkintöjä:

Kav	Kainuun vesipiirin vesitoimisto
Oumip	Oulun maanviljelysinsinööripiiri
Ouv	Oulun vesipiirin vesitoimisto
MV	Insinööri-toimisto Maa ja Vesi Oy
MKR	Suunnittelukeskus Oy - MKR
OT	Insinööri-toimisto Oinonen-Tuurela

kaalla ja Rokuanvaaran länsilaidalla. Alustava tutkimus on käsittänyt ilmakuvatarkastelua ja maaston silmävaraista tarkastelua.

Rakennetut pohjavedenottamot ja niiden arvioidut antoisuudet ovat seuraavat:

Hangaskangas 1156401,	Lohjan Kalkkitehdas Oy	550 m <sup>3</sup> /d
Rokuanvaara 1149401,	Kylmälänkylän Vesiosuuskunta	300 "
Ahmaskangas 1188951,	Utajärven kunta	150 "
Mäntyvaara 1188901,	"-	1 100 "
Yhteensä		<u>2 100 m<sup>3</sup>/d</u>

### 3.23 Y h t e e n v e t o

Kainuun lajittuneista maalajeista koostuvat pohjaveden muodostumisalueet ovat selväpiirteisemmät ja rajoiltaan suhteellisen yksiselitteiset Oulujoen alajuoksun hiekka- ja soraesiintymiin verrattuna, joista huomattava osa on lajittumattomien maa-ainesten peitossa. Tämä johtuu siitä, että Kainuu on osaksi supra-akvaattista ja osaksi vain vähän aikaa mannerjään sulamisen jälkeen veden alla ollutta aluetta, kun sen sijaan Oulujokivarsi on miltei kauttaaltaan Itämeren useiden kehitysvaiheiden entistä pohjaa, jota nykyään suurelta osin peittävät litorinasavet.

Vesistöalueen lajittuneiden muodostumien pohjavesivarat ovat arviolta n. 280 000 m<sup>3</sup>/d.

### K I R J A L L I S U U T T A

Huotari Hannu 1971. Kainuun pohjavesivaroista ja niiden laatuun vaikuttavista tekijöistä. Diplomityö.

Vesihallitus 1972. Kainuun vesivarojen ja niiden käytön kokonaisinventointi. Tiedotus 33.

Vesihallitus 1976. Yhdyskuntien vedenhankinnalle tärkeät pohjavesialueet. Tiedotus 109.